

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 6 月 26 日(26.06.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/097894 A1

- (51) 国際特許分類:
B08B 1/00 (2006.01) *H01L 31/042* (2014.01)
B08B 7/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/082721
- (22) 国際出願日: 2013 年 12 月 5 日(05.12.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-279453 2012 年 12 月 21 日(21.12.2012) JP
特願 2012-279454 2012 年 12 月 21 日(21.12.2012) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 石村 良治(ISHIMURA, Ryoji). 名倉 秀明(NAGURA, Hideaki). 堀山 真(HORIYAMA, Makoto). 坂本 泰宏(SAKAMOTO, Yasuhiro).
- (74) 代理人: 特許業務法人原謙三国際特許事務所(HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK);

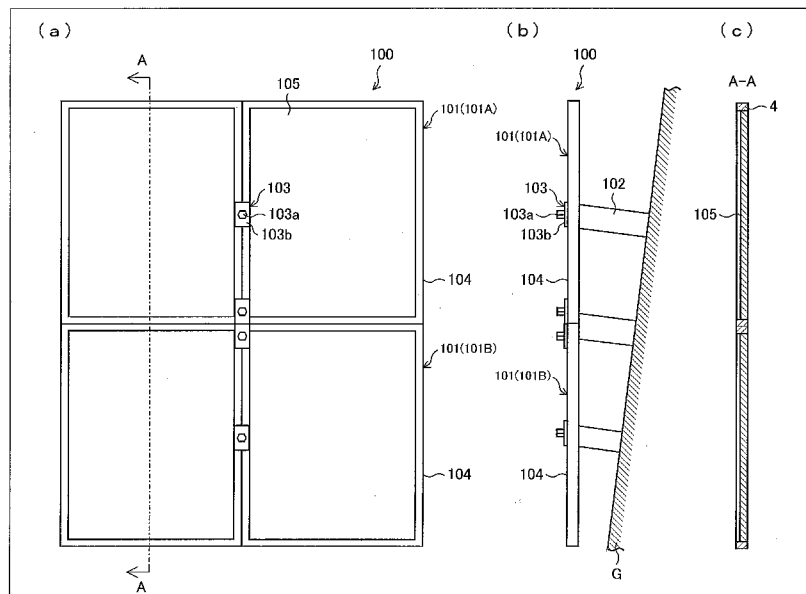
〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋 2 丁目北 2 番 6 号 大和南森町ビル Osaka (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: CLEANING DEVICE

(54) 発明の名称: 洗浄装置



(57) Abstract: Provided is a cleaning device configured so that the cleaning performance is not degraded even if there is an obstacle on a surface to be cleaned. A cleaning device (30) is provided with a housing (1), blades (2) used for cleaning, a cleaning liquid supply section (3) for supplying a cleaning liquid to the surface of a solar cell module (101), and a wheel (4) for traveling on a solar photovoltaic power generation device (100). The blades (2) are arranged in such a manner that the regions (20a, 20b) thereof which pass through an affixation member (103) are displaced from each other and overlap each other in the front-rear direction with respect to the traveling direction.

(57) 要約: 被洗浄面に障害物があっても洗浄性能の低下を招かない洗浄装置を提供する。洗浄装置(30)は、筐体(1)と、洗浄に用いるブレード(2)と、太陽電池モジュール(101)の表面に洗浄液を供給するための洗浄液供給部(3)と、太陽光発電装置(100)の上を走行するための車輪(4)とを備える。また、ブレード(2)は、固定部材(103)を通過する領域(20a, 20b)で、進行方向に対して前後にずれるとともに、重なるように配置されている。



WO 2014/097894 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 洗浄装置

技術分野

[0001] 本発明は、被洗浄面に付着した異物を除去する洗浄装置に関しており、特に太陽電池モジュールの受光面の洗浄に適した洗浄装置に関するものである。

背景技術

[0002] 一般的な太陽光発電装置は、複数の太陽電池モジュールを並べて敷設して構成される。このような太陽光発電装置は、各太陽電池モジュールが太陽光を受光することにより、例えば、各種機器や照明等の電源として利用できる電力を発生する。

[0003] 上記のような太陽光発電装置に用いられる太陽電池モジュールは、様々な種類や構造があり、特に限定されない。例えば、太陽電池モジュールの構造として、周枠内に収めた背面カバーと表面の強化ガラス板の間に、EVA樹脂等の充填材で太陽電池セルを電気絶縁状態および浮遊状態に支持した構造が挙げられる。また、例えば、太陽電池モジュールの種類としては、結晶シリコン型太陽電池や多結晶シリコン型太陽電池が挙げられる。このような各種の種類や構造の太陽電池モジュールを屋根の上面等に単体または複数枚を並べて敷設されることで、太陽光発電装置が構成される。

[0004] このような太陽電池モジュールによる発電においては、受光効率に応じて発電効率に変化する。このため、太陽電池モジュールの設置時には、発電効率が最大になるように、設置面に対する太陽電池モジュールの傾斜角度が調整される。しかしながら、このような太陽光発電装置においては、受光面に、雨水が付着したり、埃等が堆積したりすると、これらが太陽光を遮って受光効率を低下させるため、発電能率が低下してしまう。特に、砂漠／乾燥地帯などの降雨量の少ない地域、火山灰、黄砂、雪などの堆積物が多い地域では、年間を通して効率よく発電するためにソーラーパネル表面の汚れを清掃

する必要があるとして、清掃作業を行っている。

[0005] このような問題を解決するため、特許文献1には、太陽電池モジュールの受光面の全面に付着する雨水や汚れを摺拭部材で除去する受光面洗浄装置の構成が記載されている。この受光面洗浄装置は、太陽電池モジュール上に移動可能に設けられた摺拭部材を受光面上で摺動させることにより、受光面上の雨水や埃を掻き落とす構成を採用している。また、この受光面洗浄装置は、太陽電池モジュールの受光面に洗浄水を供給することにより、乾燥時の受光面の洗浄も可能にしている。

[0006] 特許文献2のソーラーパネル洗浄機は、ソーラーパネル洗浄装置のフレームにギアを施しその上を固定車で支えた歯車を電動させることで、フレーム上を移動する。また、洗浄モップ類が回転移動し、洗浄ホースからの給水噴射でソーラーパネルを清掃する。

[0007] また、特許文献3に記載のソーラーパネル清掃装置は、ソーラーパネル上を4本足で自走し、ソーラーパネルの表面を清掃する清掃体（ブラシ、ブレード）にてソーラーパネルの清掃を行う。また、洗浄液をソーラーパネルの表面に向けて高圧噴射する高圧洗浄機構を設けており、固くこびりついた汚れを浮かび上がらせる。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：日本国公開特許公報「特開2012-104787号公報（2012年5月31日公開）」

特許文献2：日本国公開特許公報「特開2010-287867号公報（2010年12月24日公開）」

特許文献3：日本国公開特許公報「特開2010-186819号公報（2010年8月26日公開）」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] ところで、複数の太陽電池モジュールを並べて敷設する太陽光発電装置では、それぞれの固定部材を用いて太陽電池モジュールを固定するのが一般的である。固定部材は、太陽電池モジュールを支持する架台（支持部材）上に太陽電池モジュールを固定するための部材であり、隣接する太陽電池モジュールの接合部分（フレーム）で各太陽電池モジュールを固定する。また、固定部材は、太陽電池モジュールの受光面側に設けられるので、受光面に対して突出している。このような固定部材を用いる場合、特許文献１に記載された構成では、摺拭部材が、太陽光発電装置における受光面側の幅方向の全体で各太陽電池モジュールと接触するような幅を有するため、突起物となる固定部材に乗り上げしてしまう。

[0010] このため、固定部材が配置されている箇所の周辺では、摺拭部材が受光面上を摺動することができないので、十分に雨水や埃等を除去することができない。また、洗浄水を受光面に供給する場合、太陽電池モジュールにおける固定部材周辺のフレーム近傍の受光面上に残る洗浄水も十分に除去することができない。

[0011] 本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、被洗浄面に突起物があっても被洗浄面を十分に洗浄することができる洗浄装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0012] 上記の課題を解決するために、本発明の一態様に係る洗浄装置は、被洗浄面に洗浄液を供給する洗浄液供給部と、供給された前記洗浄液を拭き取る複数のブレードとを備え、各ブレードが各ブレードの同一の進行方向に対して後方に位置するようにずれて配置され、隣接する前記ブレードが一部の領域で重なるように配置されていることを特徴としている。

[0013] 本発明の一態様に係る洗浄装置は、被洗浄面に洗浄液を供給する洗浄液供給部と、上記被洗浄面を拭き取る、弾性部材である第１ブレードとを備え、上記第１ブレードには、上記被洗浄面に対して突き出ており且つ上記第１ブレードの進行方向に沿って連続して延びる凸部と対応する位置に、複数の切

れ込みが設けられていることを特徴としている。

発明の効果

[0014] 本発明の一態様によれば、太陽電池モジュールの被洗浄面に付着した異物または洗浄液を効率よく除去することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1] (a) は本発明の実施形態 1 ～ 3 の洗浄装置が共通して適用される太陽光発電装置の構成を示す平面図であり、(b) は上記太陽光発電装置が設置基準面上に設置された状態を示す側面図であり、(c) は (a) の A - A 線矢視断面図である。

[図2] (a) は本発明の一実施形態に係る洗浄装置の構成を示す平面図であり、(b) は当該洗浄装置の構成を示す側面図である。

[図3] (a) は図 2 (a) および (b) の洗浄装置が上記太陽光発電装置に設置された状態を示す平面図であり、(b) は当該洗浄装置が上記太陽光発電装置に設置された状態を示す側面図である。

[図4] 本発明の他の実施形態に係る洗浄装置の構成を示す平面図である。

[図5] 本発明のさらに他の実施形態に係る洗浄装置の構成を示す平面図である。

[図6] 太陽光発電装置の設置の状態を説明する平面図及び側面図である。

[図7] 本発明のさらに他の実施形態に係る洗浄装置の概略構成を示す平面図である。

[図8] 本発明のさらに他の実施形態に係る洗浄装置の概略構成を示す側面図である。

[図9] 本発明のさらに他の実施形態に係る洗浄装置のブレードと太陽電池モジュールとの位置関係を示す斜視図である。

[図10] 本発明のさらに他の実施形態に係る洗浄装置のブレードと太陽電池モジュールとの位置関係を示す斜視図である。

[図11] 本発明のさらに他の実施形態に係る洗浄装置のブレードと太陽電池モジュールとの位置関係を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本発明の一実施形態に係る洗浄装置について図面を参照して説明する。以下の実施形態の説明においては、図中の同一または相当部分には同一符号を付して、その説明は繰り返さない。なお、実施形態の説明において、説明の便宜上、上、下、左、右の表現を用いるが、これらの表現は示した図に基づくものであって発明の構成を限定するものではない。

[0017] 下記の実施形態においては、ソーラーパネル洗浄装置について説明するが、本発明の形態は、ソーラーパネル洗浄装置に限られず、屋根、床などの平坦な部分に利用する洗浄装置であればよい。

[0018] 〔太陽光発電装置〕

図1（a）は、太陽光発電装置100の構成を示す平面図であり、図1（b）は太陽光発電装置100が設置基準面G上に設置された状態を示す側面図であり、図1（c）は図1（a）のA-A線矢視断面図である。

[0019] 太陽光発電装置100は、複数の太陽電池モジュール101と、太陽電池モジュール101を保持するための架台102と、太陽電池モジュール101と架台102とを固定するための固定部材103とを備えている。

[0020] 図1（a）に示すように、太陽電池モジュール101は、その周辺をフレーム104によって保護されている。複数の太陽電池モジュール101が複数接合されることにより大面積の太陽光発電装置100が構成される。図1（c）に示すように、太陽電池モジュール101は、図1（a）のA-A線における矢視断面では、太陽電池モジュール101のパネル面105（受光面）に対して、フレーム104が突出している。フレーム104の突出量はパネル面105から3mm程度である。

[0021] 図1（b）に示すように、太陽電池モジュール101は、設置基準面G上に間隔をおいて配置された複数の架台102に載置され、固定部材103によって架台102に固定されている。固定部材103は、ボルト103aおよび固定用のプレート103bで構成されている。この固定部材103は、隣接する太陽電池モジュール101のフレーム104をプレート103bで

押さえた状態でボルト 103a を架台 102 に締め付けることで、太陽電池モジュール 101 を架台 102 に固定している。このため、固定部材 103 は、フレーム 104 上から突出するように配置される。また、固定部材 103 は、太陽電池モジュール 101 が設置基準面 G に対して傾斜して設置されるように、高さ（長さ）が異なっている。

[0022] なお、以降の説明では、設置基準面 G に対して高い位置に配置される太陽電池モジュール 101 について説明する場合、当該太陽電池モジュール 101 を上側モジュール 101A と称する。また、上側モジュール 101A より低い位置に配置される太陽電池モジュール 101 について説明する場合、当該太陽電池モジュール 101 を下側モジュール 101B と称する。

[0023] 太陽電池モジュール 101 の設置基準面 G に対する設置角度（傾斜角度）や高さは、設置状態により適宜選択される。設置角度については、発電量等を考慮して 10 度から 30 度程度に設定される。

[0024] 〔実施形態 1〕

本発明に係る実施形態 1 について、図 2 および図 3 を参照して以下に説明する。

[0025] 図 2（a）は、本実施形態に係る洗浄装置 30 の構成を示す平面図であり、図 2（b）は洗浄装置 30 の構成を示す側面図である。図 3（a）は洗浄装置 30 が太陽光発電装置 100 に設置された状態を示す平面図であり、図 3（b）は洗浄装置 30 が太陽光発電装置 100 に設置された状態を示す側面図である。

[0026] 図 2（a）および（b）に示すように、洗浄装置 30 は、筐体 1 と、ブレード 2 と、洗浄液供給部 3 と、車輪 4 とを備えている。図 3（a）に示すように、この洗浄装置 30 は、2 つの隣接する太陽電池モジュール 101（上側モジュール 101A および下側モジュール 101B）の上に配置されている。また、洗浄装置 30 は、次に述べるように直方体に形成される筐体 1 の長手方向が、2 つの太陽電池モジュール 101 の並ぶ方向と一致するように配置されている。

- [0027] 筐体 1 は、ブレード 2、洗浄液供給部 3 および車輪 4 を固定かつ保持するために用いられる。この筐体 1 は、図 3 (a) および (b) に示すように、洗浄装置 30 の進行方向（図中、右向き）に直交する方向における太陽光発電装置 100 の幅よりやや長い直方体に形成されている。また、筐体 1 は、アルミフレーム等で構成されることが望ましい。筐体 1 がアルミフレームで構成されることにより、洗浄装置 30 の軽量化が可能となる。これにより、大型の洗浄装置 30 でも、太陽光発電装置 100 の耐荷重を超えることなく太陽光発電装置 100 に配置することが可能となる。
- [0028] ブレード 2 は、細長い長方形に形成されている。また、ブレード 2 は、上端縁部が、筐体 1 に設けられた固定部（図示せず）に固定されている。また、ブレード 2 の下端縁部は、太陽電池モジュール 101 のパネル面 105 に当接するように、筐体 1 の下面から露出している。さらに、ブレード 2 のフレーム 104 側の端部は、フレーム 104 におけるパネル面 105 に対する突出部分の内壁に接触している。
- [0029] ブレード 2 は、複数（ここでは 4 つ）設けられている。このブレード 2 は、図 3 (a) に示すように、1 つの太陽電池モジュール 101 に 2 つずつ割り当てられている。また、ブレード 2 は、洗浄装置 30 の進行方向、すなわち各ブレード 2 の同一の進行方向に対して傾斜するように配置されている。具体的には、ブレード 2 は、設置基準面 G に対して傾斜する太陽電池モジュール 101 に合わせて傾斜しており、ブレード 2 の上側に位置する端部が下側に位置する端部よりも上記の進行方向に対して前に位置するように傾斜している。
- [0030] なお、ブレード 2 は、必ずしも上記のように傾斜していなくてよく、その長手方向が上記の進行方向に対して直交する方向に沿うように配置されていてもよい。
- [0031] 同じ太陽電池モジュール 101 において隣接するブレード 2 は、それぞれの近接する端部が、洗浄装置 30 が進行方向に向けて走行したときに固定部材 103 を通過する領域 20a, 20b に所定の範囲（一部の領域）で重な

るように配置されている。さらに、隣接する太陽電池モジュール101の間で隣接するブレード2は、それぞれの近接する端部が、洗浄装置30が進行方向に向けて走行したときに、固定部材103を通過する領域20cで所定の間隔をおいて配置されている。この所定の間隔は、隣接する太陽電池モジュール101の2つのフレーム104が接合する接合部104dの両方を合わせた幅である。

[0032] 上側モジュール101A上に位置する2つのブレード2のうち上側に配置されるブレード2は、下側に配置されるブレード2より、洗浄装置30の進行方向について前側に配置されている。また、これらのブレード2は、重なる部分において、オフセット距離Doff1の間隔をおいてオフセットする（ずれる）ように配置されている。

[0033] 下側モジュール101B上に位置する2つのブレード2のうち上側に配置されるブレード2は、下側に配置されるブレード2より、洗浄装置30の進行方向について前側に配置されている。また、これらのブレード2は、重なる部分において、オフセット距離Doff2の間隔をおいてオフセットするように配置されている。

[0034] 上側モジュール101A上に位置する2つのブレード2は、下側モジュール101B上に位置する2つのブレード2より、洗浄装置30の進行方向について前側に配置されている。また、上側モジュール101Aと下側モジュール101Bとの間で隣接するブレード2は、領域20cにおいて、オフセット距離Doff3の間隔をおいてオフセットするように配置されている。

[0035] このように、ブレード2は、上側に位置するほど洗浄装置30の進行方向について前側に配置される。

[0036] なお、ブレード2は、上記の4つに限定されず、固定部材103の数に応じた数が設けられる。また、ブレード2が重なる位置は、固定部材103の配置位置に応じて設定される。

[0037] ブレード2は、洗浄に用いるため、弾性材料であることが望ましい。ブレード2を弾性材料で形成することにより、ブレード2とパネル面105との

密着性を保つことができ、パネル面１０５上に付着した水、埃等の異物を除去することが可能となる。弾性材料としては、ＥＰＤＭ（エチレンブタジエンゴム）、ＮＢＲ（ニトリルゴム）等のゴム材料が用いられる。また、ブレード２の断面形状は、均一な大きさの四角形状であるが、パネル面１０５に近い側が、薄くなるテーパ形状でもよい。

[0038] 洗浄液供給部３は、太陽電池モジュール１０１の表面および各ブレード２に洗浄液を供給するために用いられる。このため、洗浄液供給部３は、複数設けられており、洗浄装置３０の進行方向に対してブレード２より前方に位置し、かつ、ブレード２の近傍に所定の間隔をおくように配置されている。この洗浄液供給部３は、洗浄液を任意の位置および領域に噴射するためにノズルによって構成されてもよい。あるいは、洗浄液供給部３は、パイプ、チューブ等に形成された開口部であってもよい。開口部による洗浄液供給部３は、ノズル等を用いることがないため、洗浄装置３０のコストを低減することが可能となる。

[0039] なお、洗浄液供給部３への洗浄液の導入は、各洗浄液供給部３に接続された配水管（図示せず）によって行ってもよいし、洗浄装置３０に搭載されたタンク（図示せず）に一旦貯めることによって行ってもよい。

[0040] また、洗浄液は、洗浄効果を有する薬剤を含む液体であってもよいが、単に水であってもよい。

[0041] 上記のような配水システムを用いることにより、ブレード２および太陽電池モジュール１０１に効率的に洗浄液を供給することができる。それゆえ、太陽光発電装置１００の洗浄に用いる洗浄液を節約することができるので、洗浄に係わるメンテナンス費を削減することができる。

[0042] 車輪４は、洗浄装置３０が太陽電池モジュール１０１上を走行するために、洗浄装置３０の両端にそれぞれ２つずつ設けられている。この車輪４は、モータ（図示せず）等の駆動源によって駆動され、太陽電池モジュール１０１上を回転しながら移動することができる。また、車輪４は、太陽電池モジュール１０１のパネル面１０５あるいはフレーム１０４のいずれの上を通っ

てもよい。

[0043] 続いて、上記のように構成される洗浄装置 30 により太陽光発電装置 100 の洗浄動作について説明する。

[0044] 洗浄装置 30 は、洗浄時に、モータにより車輪 4 を駆動することにより、太陽光発電装置 100 上を水平方向に沿った進行方向に走行しながら、洗浄液供給部 3 から洗浄液を供給し、被洗浄面であるパネル面 105 に流れる洗浄液をブレード 2 で拭き取る。

[0045] 洗浄液供給部 3 から供給された洗浄液は、ブレード 2 に沿って下側に流れていき、最も下側に位置するブレード 2 から太陽光発電装置 100 の下端部へ排出される。これにより、パネル面 105 上の埃等を洗浄液とともに除去することができる。

[0046] また、図 3 (a) および (b) に示すように、洗浄装置 30 は、複数並べられた太陽電池モジュール 101 (上側モジュール 101 A および下側モジュール 101 B) を跨ぐように配置されている。これにより、複数列の太陽電池モジュール 101 を同時に洗浄することができる。あるいは、洗浄装置 30 は、複数列の太陽電池モジュール 101 ではなく、1 列の太陽電池モジュール 101 のみ (例えば上側モジュール 101 A の列または下側モジュール 101 B の列) を洗浄することも可能である。その場合は、筐体 1 およびブレード 2 の長さを、太陽電池モジュール 101 の幅 (洗浄装置 30 の進行方向に直交する方向の長さ) に対応するように設定すればよい。

[0047] 前述のように、太陽光発電装置 100 において、固定部材 103 は、ボルト 103 a およびプレート 103 b で構成されるために、パネル面 105 およびフレーム 104 に対して突出している。このため、従来のような単一のブレード (摺拭部材) を用いる場合、当該ブレードが固定部材 103 に乗り上げるため、モータの駆動負荷が高くなる。したがって、洗浄装置 30 の安定した走行を維持するには、モータの駆動トルクを高める必要がある。しかしながら、モータの駆動トルクを高めるためには、モータのサイズアップおよびコストアップが不可避となるので、これらが洗浄装置 30 の小型化およ

び低価格化を図る上で不都合となる。

[0048] 本実施形態の洗浄装置 30 は、上記のような不都合を回避するため、複数のブレード 2 を用いて、洗浄装置 30 が通過する固定部材 103 の領域 20a, 20b でブレード 2 を重ねる構成を採用している。このような構成は、言わば、従来の単一のブレードを分割することに相当する。これにより、ブレード 2 は、突起物としての固定部材 103 の上を通過するときに、重なる端部が、固定部材 103 に押し退けられるが、単一のブレードのように固定部材 103 に乗り上げることはない。それゆえ、モータの駆動負荷が上記のように高くなることはないので、モータの駆動トルクを高める必要がない。したがって、モータのサイズアップおよびコストアップを招くことなく、洗浄装置 30 を構成することができる。

[0049] また、同じ太陽電池モジュール 101 上に配置された隣接するブレード 2 は、洗浄装置 30 の進行方向に対して前後に配置されており、両ブレード 2 の近接する端部が、領域 20a, 20b で重なっている。これにより、前側のブレード 2 の端部から流れ出る洗浄液を後側のブレード 2 で受けて拭き取ることが可能となり、重なる部分においても、良好な拭き取り性能を実現することができる。

[0050] ここで、隣接するブレード 2 のそれぞれの端部が重なる範囲（幅）が、ボルト 103a の径（突起物の幅）以上に確保されることが好ましい。これにより、重なる両端部が固定部材 103（主にボルト 103a）によって１つずつ押し退けられる。つまり、前側の端部が押し退けられた後に、後側の端部が押し退けられる。それゆえ、両端部間が進行方向に対する後方側に開放されないで、後方に洗浄液を逃すことはない。したがって、良好な拭き取り性能を確保することが可能となる。これに対し、上記の重なる範囲がボルト 103a の径より小さい場合、重なる両端部が固定部材 103 によって同時に押し退けられる。このため、両端部間が進行方向に対する後方側に開放されるので、この開放部分から洗浄液が流れ出てしまう。

[0051] ところで、太陽光発電装置 100 は、図 3（a）に示すように、上側モジ

ジュール101Aにおいて、下側ジュール101Bと接合されるフレーム104の接合部104dに洗浄液が溜まることがある。このような洗浄液の溜まりは、前述のようにフレーム104がパネル面105から突出しているために、フレーム104の端面がパネル面105より高いことから生じる。洗浄時には、洗浄液が、接合部104dの内壁とパネル面105で形成される領域に一定量溜まると溢れ出し、下側ジュール101Bに流れ込む。しかしながら、洗浄液を単に流すだけでは、洗浄液が一定量溜まる状態が維持されてしまう。

[0052] これに対し、本実施形態の洗浄装置30では、領域20cにおいて、上側ジュール101Aを洗浄するブレード2に対してオフセットさせた位置に下側ジュール101Bを洗浄するブレード2を配置している。これにより、接合部104dに溜まった洗浄液は、上側ジュール101Aの下側に位置するブレード2によって掻き出され、下側ジュール101Bの上側に位置するブレード2によって拭き取られる。したがって、接合部104dにおける洗浄液の溜まりを解消することができる。

[0053] 前述のオフセット距離Doff3は、洗浄装置30の走行速度と洗浄液供給部3による洗浄液の噴出量とに基づいて定まる、洗浄液が溜まり始めてから溢れ出るまでの時間とを考慮して設定される。また、オフセット距離Doff3は、上記のような溜まった洗浄液を強制的に排出させる構造により、排出させた洗浄液を拭き取ることが可能な距離に設定されてもよい。このような構成により、複数の太陽電池ジュール101からなる太陽光発電装置100においても、良好な拭き取り性能を実現することができる。

[0054] なお、前述のオフセット距離Doff1～Doff3は、 $Doff1 \div Doff2 < Doff3$ という関係を満たすことが望ましい。オフセット距離Doff1～Doff3が、この関係を満たすことにより、良好な拭き取り性能を実現することができるとともに、洗浄装置30を小型化することが可能となる。以下に、その理由について説明する。

[0055] オフセット距離Doff1、Doff2は、前に配置されているブレード2が突起

物（固定部材１０３）に接触し始めてから、突起物に押し退けられた後、太陽電池モジュール１０１のパネル面１０５に当接するまでの時間 t_{off1} （ $\div t_{\text{off2}}$ ）に応じて、後ろのブレード２が突起物に押し退けられない程度に設定される。オフセット距離 D_{off1} 、 D_{off2} は、上記の時間 t_{off1} と、洗浄装置３０の走行速度 v とに基づいて、式（１）のように表される。

$$[0056] \quad D_{\text{off1}} \div D_{\text{off2}} \geq t_{\text{off1}} \times v \quad \dots (1)$$

オフセット距離 D_{off1} 、 D_{off2} は、式（１）を満たせば、後ろのブレード２が前のブレード２の端部から漏れ出た洗浄液を受けて拭き取ることができる。

[0057] 一方、オフセット距離 D_{off3} は、図３に示す上側モジュール１０１Ａの接合部１０４ｄに溜まった洗浄液が、溢れて当該フレーム１０４を伝わり、下側モジュール１０１Ｂのパネル面１０５に落ちるまでの時間 t_{off3} に応じて設定される。オフセット距離 D_{off3} は、上記の時間 t_{off1} と、洗浄装置３０の走行速度 v とに基づいて、式（２）のように表される。

$$[0058] \quad D_{\text{off3}} \geq t_{\text{off3}} \times v \quad \dots (2)$$

オフセット距離 D_{off3} は、式（２）を満たせば、後ろのブレード２が前のブレード２の端部から漏れ出た洗浄液を受けて拭き取ることができる。

[0059] したがって、式（１）および式（２）を満たすことが良好な拭き取り性を満たす条件となる。

[0060] 次に、上記のように上側モジュール１０１Ａの接合部１０４ｄに溜まった洗浄液は、すぐに下側モジュール１０１Ｂに落ちることはなく、ある程度溜まり、フレーム１０４を伝って下側モジュール１０１Ｂに流れ落ちる。このため、式（３）で表されるように、洗浄液が突起物以外の箇所で下側に流れ落ちる時間 t_{off3} は、洗浄液が突起物の箇所で下側に流れ落ちる時間 t_{off1} 、 t_{off2} 以上に長くなる。

$$[0061] \quad t_{\text{off1}} \div t_{\text{off2}} \leq t_{\text{off3}} \quad \dots (3)$$

つまり、突起物とフレーム１０４の接合部１０４ｄとでは、洗浄液が下側に流れ落ちる時間が異なる。そこで、式（１）～式（３）より、式（４）が導

かれる。

$$[0062] \quad D_{off1} \div D_{off2} < D_{off3} \quad \dots (4)$$

良好な拭き取り性を実現するだけであれば、式（１）および式（２）を満たすのみで足りる。しかしながら、式（１）および式（２）は、無限に大きなオフセット距離を設定することが可能であるため、洗浄装置３０の大型化（洗浄装置３０の幅方向の拡大化）を招く。

[0063] これに対し、式（４）に表されるように、洗浄液の流れ落ちる時間を考慮してオフセット距離 D_{off1} 、 D_{off2} とオフセット距離 D_{off3} との大小関係を決めておけば、洗浄装置３０を小型化することが可能となる。

[0064] ちなみに、洗浄装置３０が最も小型に構成することができるのは、次の式（１）' および式（２）' でそれぞれ表される式（１）および式（２）が最小となる場合である。

$$[0065] \quad D_{off1} \div D_{off2} = t_{off1} \times v \quad \dots (1)'$$

$$D_{off3} = t_{off3} \times v \quad \dots (2)'$$

また、本実施形態では、洗浄装置３０が水平方向に沿った進行方向に移動する例について説明したが、ブレード２が、隣接するブレード２から流れ出る洗浄液を受けることができれば、洗浄装置３０の進行方向はこれに限定されない。例えば、洗浄装置３０が上記の進行方向と直交する、上側から下側に向かう方向に移動してもよい。

[0066] 〔実施形態２〕

本発明に係る実施形態２について、図４を参照して以下に説明する。

[0067] なお、本実施形態において、前述の実施形態１における構成要素と同等の機能を有する構成要素については、同一の符号を付記してその説明を省略する。

[0068] 図４は、本実施形態の洗浄装置３１の構成を示す平面図である。

[0069] 図４に示すように、洗浄装置３１は、筐体１ａと、車輪４と、洗浄機構５，６とを備えている。

[0070] 筐体１ａは、前述の洗浄装置３０における筐体１と大きさを除いて同様に

構成されている。つまり、筐体 1 a は、洗浄機構 5, 6 を収容するため、筐体 1 よりも進行方向に沿った幅が長くなるように形成されている。

[0071] 洗浄機構 5 は、複数（ここでは 4 つ）のブレード 2 a と、複数の洗浄液供給部 3 a とを備えている。洗浄機構 6 は、複数（ここでは 4 つ）のブレード 2 b と、複数の洗浄液供給部 3 b とを備えている。

[0072] ブレード 2 a, 2 b は、ブレード 2 と同じ材料で同じ形状に形成されている。また、ブレード 2 a は、洗浄装置 3 0 におけるブレード 2 と同様、進行方向（図 4 における進行方向 F）に対して傾斜するとともに、互いにオフセットするように配置されている。さらに、ブレード 2 a, 2 b は対向するように配置されている。

[0073] ブレード 2 b は、ブレード 2 a と逆向きに、進行方向 R（進行方向 F と逆方向）に対して傾斜するとともに、互いにオフセットするように配置されている。具体的には、ブレード 2 b の上側に位置する端部が下側に位置する端部よりも上記の進行方向 R に対して前に位置するように傾斜している。

[0074] 各ブレード 2 a の間のオフセット距離および各ブレード 2 b の間のオフセット距離は、ブレード 2 と同様、オフセット距離 D off1 ~ D off3 に設定されている。

[0075] 洗浄液供給部 3 a, 3 b は、それぞれ、太陽電池モジュール 1 0 1 の表面（パネル面 1 0 5）および各ブレード 2 a, 2 b に洗浄液を供給するために用いられる。この洗浄液供給部 3 a, 3 b は、複数設けられるとともに、洗浄液供給部 3 と同様に構成および配置されている。また、洗浄液供給部 3 a, 3 b は、対向するように配置されている。

[0076] 上記のように構成される洗浄装置 3 1 は、進行方向 F に応じた洗浄機構 5 と、進行方向 R に応じた洗浄機構 6 とを備えている。換言すれば、洗浄装置 3 1 は、対向するように配置された 2 組のブレード 2 a, 2 b および洗浄液供給部 3 a, 3 b を備えている。これにより、進行方向 F, R に長い太陽電池モジュール 1 0 1 の列を有する太陽光発電装置 1 0 0 において、太陽電池モジュール 1 0 1 の列を往復移動しながら、太陽電池モジュール 1 0 1 を洗

浄することができる。それゆえ、往路の洗浄で汚れ等を除去しきれない場合でも、復路において再度洗浄が行われるので、洗浄能力をより高めることが可能となる。

[0077] また、太陽光発電装置 100 は、多数の太陽電池モジュール 101 の列で構成されることもある。そのような太陽光発電装置 100 において、洗浄装置 31 が太陽電池モジュール 101 の 1 つの列における端部に到達して洗浄が終わったときに、当該列の隣の太陽電池モジュール 101 の列における端部に洗浄装置 31 を移動させる。これにより、隣の列では、洗浄が終わった列における進行方向に対して反転した進行方向で洗浄装置 31 を走行させることができる。したがって、多数列の太陽電池モジュール 101 を有する太陽光発電装置 100 を効率よく洗浄することが可能となる。

[0078] 〔実施形態 3〕

本発明に係る実施形態 3 について、図 5 を参照して以下に説明する。

[0079] なお、本実施形態において、前述の実施形態 1 における構成要素と同等の機能を有する構成要素については、同一の符号を付記してその説明を省略する。

[0080] 図 5 は、本実施形態の洗浄装置 32 の構成を示す平面図である。

[0081] 図 5 に示すように、洗浄装置 32 は、筐体 1b と、ブレード 2 と、洗浄液供給部 3 と、車輪 4 と、補助ブレード 7 とを備えている。

[0082] 筐体 1b は、前述の洗浄装置 30 における筐体 1 と大きさを除いて同様に構成されている。つまり、筐体 1b は、ブレード 2 および洗浄液供給部 3 だけでなく、補助ブレード 7 を収容するため、筐体 1 よりも進行方向に沿った幅が長くなるように形成されている。

[0083] 補助ブレード 7 は、ブレード 2 と同じ材料で同じ形状に形成されている。また、ブレード 2a は、洗浄装置 30 におけるブレード 2 と同様、進行方向に対して傾斜するとともに、互いにオフセットするように配置されている。さらに、補助ブレード 7 は、進行方向に対してブレード 2 の後方に配置されている。

[0084] 上記のように構成される洗浄装置32は、洗浄装置30と同様にして、洗浄液供給部3によって供給された洗浄液をブレード2で拭き取ることにより、太陽電池モジュール101を洗浄する。また、洗浄装置32は、補助ブレード7によって、ブレード2で拭き取り切れなかった洗浄液を拭き取る。

[0085] このように、洗浄装置32は、前述の洗浄装置30、31と異なり、洗浄用のブレード2とは別に、拭き取り用の補助ブレード7を備えている。これにより、さらに良好な拭き取り性能を実現することができる。

[0086] なお、補助ブレード7は、洗浄装置32の製造を容易にするため、上記のように、ブレード2と同様に構成されることが望ましい。しかしながら、補助ブレード7は、重なり量、進行方向に対する傾斜角度等が、洗浄条件に応じてブレード2と異なってもよい。

[0087] また、補助ブレード7は、前述の洗浄装置31にも適用することができる。このような構成では、補助ブレード7が、進行方向Fに対してブレード2aの後方に配置されるとともに、および進行方向Rに対してブレード2bの後方に配置される。

[0088] 〔実施形態4〕

以下の実施形態では、ブレードにおける、被洗浄面の凸部と対応する位置に、複数の切れ込みが設けられている構成について説明する。

[0089] 図6は、太陽光発電装置100の設置の状態を説明する図である。図6の(a)は、太陽光発電装置100の正面図であり、図6の(b)は、太陽光発電装置100の側面図である。太陽光発電装置100は、太陽電池モジュール101と太陽電池モジュール101を保持するための架台102と固定部材103とで構成される。固定部材103は、太陽電池モジュール101を架台102に固定する。太陽電池モジュール101には、太陽電池モジュール101の周辺を保護するためのフレーム104が設けられている。太陽電池モジュール101と設置基準面Gとの設置角度及び高さは設置状態により適宜選択される。設置角度については、発電量等を考慮して10から30°程度に設定される。設置基準面G自体は、屋根のように傾いている場合も

あり得る。

[0090] また、太陽電池モジュール１０１の受光面は、周辺を保護するフレーム１０４との間に段差がある。フレーム１０４は、太陽電池モジュール１０１の受光面から約３ｍｍ程度が突出している。太陽電池モジュール１０１の受光面は、洗浄装置によって洗浄される被洗浄面である。これにより、太陽電池モジュール１０１上に付着した雨水又は洗浄液等の液体が斜面を下る際、前記段差を越えることができずに、太陽電池モジュール１０１の下側フレーム１０４近傍に溜まってしまうという問題を抱えている。

[0091] ところで、特許文献２のソーラーパネル洗浄機においては、洗浄モップ類が回転移動し、洗浄ホースからの吸水噴射でソーラーパネル上を移動して清掃する。しかしながら、洗浄モップ類のみでの構成では、清掃後の水がソーラーパネル上に残るため、乾燥までの間に空気中の汚れが付着し易いという課題を有する。また、清掃後の水には、パネル上に堆積していた砂埃などの汚れが混じっているため、乾燥後にこれらの汚れが再付着し、まだら模様に残ってしまうという課題を有する。これを防止するために、多くの水で汚れを完全に流れ落とすことも可能であるが、水の使用量、コストが多くなるという課題を有する。ソーラーパネルの清掃装置を使用する地域は、砂漠／乾燥地帯など水資源が乏しい地域であることも多く、水使用量の削減は大きな課題となる。

[0092] 一方で、特許文献３のソーラーパネル清掃装置においては、ブラシを用いて汚れを浮かし、ブレードを用いて汚れを含んだパネル上の水（洗浄液）を拭き取っている。しかしながら、ソーラーパネルは一般的に補強のためのフレームで四辺が覆われており、特許文献３の洗浄機はフレームによるソーラーパネル面の凸形状にブレードが対応しておらず、フレーム近傍に汚れた水の拭き残りが生じてしまうという課題を有する。

[0093] （洗浄装置１０の構成）

図７は、本実施形態に係る洗浄装置１０の概略構成を示す平面図である。

図７に示すように、洗浄装置１０は、複数のブレード１１（第２ブレード）

、複数の追加ブレード 11a（第 1 ブレード）、保持部材 12、モータ 13、タイヤ 14・14a、ガイド 15、タンク 16、ポンプ 17、配管 18、およびチューブ 18a を備えている。また、洗浄装置 10 の進行方向を X とし、太陽電池モジュール 101 の受光面と平行かつ X 方向と直交する方向を Y とする。複数のブレード 11 および複数の追加ブレード 11a は洗浄装置 10 と共に X 方向に進行する。

[0094] 洗浄装置 10 は、太陽電池モジュール 101 のフレーム 104 上にタイヤ 14 が接触し、かつ太陽電池モジュール 101 の上下端にガイド 15 が接触する位置に配置される。タイヤ 14 により、太陽電池モジュール 101 と洗浄装置 10 との間の距離が一定に保たれる。図 7 ではタイヤ 14 は 1 つしか図示されていないが、複数のタイヤ 14 がフレーム 104 上に接触するように配置されてもよい。また、ガイド 15 により、設置基準面に対して傾斜している太陽電池モジュール 101 からの洗浄装置 10 の脱落・落下が防止され、かつ洗浄装置 10 が太陽電池モジュール 101 の上下端に沿って直線的に進行する際の安定性が高められる。また、洗浄装置 10 の安定性を高めるために、複数のタイヤ 14a がフレーム 104 に接触するように配置されている。

[0095] ブレード 11 及び追加ブレード 11a の延びる方向は、洗浄装置 10 の進行方向と垂直な方向 Y に対し、わずかに傾いていることが望ましい。本実施形態ではブレード 11 及び追加ブレード 11a の延びる方向は、方向 Y に対して 1～5° 程度傾いている。これにより、洗浄装置 10 が進行する際、ブレード 11 及び追加ブレード 11a が拭き取る太陽電池モジュール 101 上の汚水（液体）をブレード 11 及び追加ブレード 11a の傾斜方向に押し出す力が働き、太陽電池モジュール 101 の受光面から汚水をスムーズに排出することができる。また、ブレード 11 をわずかに傾けることで、ブレード 11 が太陽電池モジュール 101 の周囲のフレーム 104 の段差を乗り越える際、先に当たった箇所から徐々に乗り越えるようになるため、乗り越え時の負荷を大幅に低減することができる。なお、ブレード 11 の傾きが 1～5

° とわずかな量となっているのは、傾きが大きくなるほど、ブレード 11 を収納する保持部材 12 の幅が増大するためである。

[0096] 追加ブレード 11 a はブレード 11 だけでは十分に拭き取れない太陽電池モジュール 101 の周囲のフレーム 104 の段差を拭き取るため、太陽電池モジュール 101 の各下側フレーム 104 a と対応する位置に取り付けられる。下側フレーム 104 a は、洗浄装置 10 の進行方向に延びるフレーム 104 の 2 つの辺のうちの下側のフレームである。上側フレーム 104 c は、洗浄装置 10 の進行方向に延びるフレーム 104 の 2 つの辺のうちの上側のフレームである。なお、実際に太陽光発電装置が設置された状態において、下側フレーム 104 a は、太陽電池モジュール 101 の下側に位置するフレームである。下側フレーム 104 a は、洗浄装置 10 の進行方向に沿って連続して延びる凸部である。なお、洗浄装置 10 の進行方向に対して垂直に延びるフレーム 104 の 2 つの辺のフレームを、横側フレーム 104 b とする。下側フレーム 104 a、横側フレーム 104 b、および上側フレーム 104 c は、太陽電池モジュール 101 の受光面に対して突き出ている。追加ブレード 11 a とブレード 11 との詳細な位置関係については後述する。

[0097] 洗浄装置 10 の動作は、モータ 13 がタイヤ 14 を駆動させることで行われる。本実施形態では、モータの回転軸を直近のタイヤ 14 に直接連結する 1 輪駆動形態となっているが、モータの駆動力をシャフト・軸受け・タイミングベルト等で各タイヤに伝達し 2 輪駆動や 4 輪駆動にしても良い。配管 18 は、チューブ 18 a によってポンプ 17 に接続されている。また、配管 18 は、別の配管 18 とチューブ 18 a によって接続されている。また、配管 18 には太陽電池モジュール 101 の方向に水（液体）を噴射するためのノズル 19 が取り付けられており、前記モータ 13 の駆動と同時に、ポンプ 17 がタンク 16 に蓄えられた水を配管 18 に流し込み、前記ノズル 19 を経て太陽電池モジュール 101 上に水を噴射する。なお、本実施形態では水を勢いよく噴射して太陽電池モジュール 101 上の汚れを浮かせるために配管 18 にノズル 19 を取り付けられているが、直接配管 18 に穴をあけて噴射口と

しても良い。配管１８及びノズル１９（噴射口）は、被洗浄面に洗浄のための液体（水）を供給する液体供給部（洗浄液供給部）である。

[0098] 本実施形態ではモータ１３とポンプ１７とはバッテリー２０から給電されることで動作するが、外部電源を用いてモータ１３とポンプ１７とに直接給電してもよい。外部電源からモータ１３及びポンプ１７に直接給電する場合は、電源コードを洗浄装置１０から外部電源に配線する必要がある。このような場合、太陽電池モジュール１０１ならびにその周辺にある障害物に電源コードが引っかかり、洗浄装置の駆動を妨げる恐れがあるため、バッテリーを搭載することが好ましいといえる。

[0099] 以下、本実施形態に係る洗浄装置１０に備えられた各種部品について、さらに詳細に説明する。図８は、本実施の形態における洗浄装置１０の概略構成を示す側面図である。

[0100] ブレード１１及び追加ブレード１１ａは、太陽電池モジュール１０１の表面（受光面）とブレード１１及び追加ブレード１１ａのエッジが平行になるように配置されている。また、ブレード１１及び追加ブレード１１ａは、太陽電池モジュール１０１の平面の法線方向から洗浄装置１０の進行方向に３０～４５°程度傾いて固定されている。ブレードを傾けて固定する理由は、太陽電池モジュール１０１の洗浄に使用する水の拭き払い性を高くするためである。ブレード１１及び追加ブレード１１ａの材料は、水、汚れの拭き取り性能および耐候性を考慮し、弾性のある材料（弾性部材）を用いるのが好ましい。例えば、ブレード１１及び追加ブレード１１ａとして、ＥＰＴゴム、ウレタンゴムなどを用いたゴムブレードを用いることが好ましい。

[0101] 配管１８及び配管１８に配置されるノズル又は穴等の噴射口は、ブレード１１又は太陽電池モジュール１０１に水を吹き付けられるように配置されている。噴射口の個数や噴射量については、洗浄装置１０の進行速度やポンプの最大圧力・最大流量によって最適な値が異なることから、モータ１３及びポンプ１７の性能から必要量を算出すると良い。

[0102] 洗浄装置１０の全ての構成要素は、直接又は間接的に保持部材１２に固定

されている。保持部材 12 は、洗浄装置 10 が屋外で使用され、さらに水を使用しての洗浄を行うことから、耐候性に優れた材料で構成されることが好ましい。また、洗浄装置 10 は、並べられた太陽電池モジュール 101 の長手方向を覆うように設置され、洗浄装置自体のサイズは 3 m 以上の長さとなることから、保持部材 12 には高剛性・低重量であることが求められる。本実施形態では保持部材 12 には軽量で防錆性に優れた金属部材であるアルミニウム部材を用い、トラス構造などの剛性に優れたフレーム構造とすることにより、軽量化をはかっている。

[0103] 以下、本実施形態に係る洗浄装置 10 に備えられたブレード 11 及び追加ブレード 11a について、さらに詳細に説明する。図 9 は、本実施形態におけるブレード 11 及び追加ブレード 11a と、太陽電池モジュール 101 の位置関係のみを図示した斜視図である。

[0104] 図 9 に示すように、ブレード 11 は洗浄装置 10 の進行方向と平行な太陽電池モジュール 101 の上側フレームおよび下側フレームの間を全て覆う長さとなっている。ただし、ブレード 11 のみの拭き取りでは太陽電池モジュール 101 上の汚水を全て取り除くことは難しい。その理由として、ブレード 11 の拭き取りによって太陽電池モジュール 101 の下側フレーム 104a 近傍に溜まった水があふれ出した際、その全てが下側フレーム 104a 外に流れ出さず、一部はブレード 11 の進行方向の逆側に回り込んでしまう点が挙げられる。これは、大半の太陽電池モジュール 101 のフレーム 104 に、安全のための C 面加工や R 面加工が施されているため、一度下側フレーム 104a に乗り上げた汚水の一部が、前記 C 面または R 部（曲面）を通過して再び太陽電池モジュール 101 の受光面に戻ってしまうためである。これを防ぐには、ブレード 11 を、太陽電池モジュール 101 のフレーム 104 の間隔以上に長くし、ブレード 11 の下側フレーム 104a と接触する位置を、下側フレーム 104a の断面形状と同じ形状に切り取る方法が考えられる。しかしながら、洗浄装置 10 が長手方向で 3 m 程度ある大きな装置であることから、ブレード 11 の切り取り位置を高精度で下側フレーム 104a

の位置に合わせることは困難である。

[0105] 追加ブレード 11a は上記問題に対応するために取り付けられるブレードである。追加ブレード 11a は、少なくとも下側フレーム 104a に対応する位置に、ブレードのエッジまで達する複数の切れ込み 22（スリット）を有する。小さいピッチで切れ込み 22 が入った追加ブレード 11a が、下側フレーム 104a の凸形状に応じて変形し、受光面に加えて下側フレーム 104a の表面まで拭き取ることができるため、溜まった汚水を効率的に排出することが可能である。また、ブレードの一部を切り取る上記の方法と異なり、位置を厳密に合わせる必要がなく、位置のバラツキに強い構造となっている。

[0106] 本実施形態では、厚さ 3 mm の EPT ゴムを追加ブレード 11a に使用し、切れ込み 22 の間隔を約 3 mm、切れ込み深さを約 2.5 mm とすることで良好な排水性があることを確認した。ただし、ブレードの材質・厚さに加え、フレームの段差の大きさや、ブレードを太陽電池モジュールに押し当てる力の大小に応じて、切れ込み 22 の深さ・間隔を設定することができる。

[0107] 切れ込み 22 の間隔を、追加ブレード 11a が接触する下側フレーム 104a の幅より小さくしてもよい。切れ込み 22 の間隔を下側フレーム 104a の幅より小さくすることにより、追加ブレード 11a と太陽電池モジュール 101 との隙間を小さくすることができる。それゆえ、太陽電池モジュール 101 上の汚水をより効率的に排出することができる。また、追加ブレード 11a の切れ込みが設けられている領域の幅は、太陽電池モジュール 101 上の対応する凸部の幅よりも大きい。

[0108] また、1つの凸部（下側フレーム 104a）に対応して設けられる切れ込みの数は、3以上とすることもできる。切れ込みの数が3個以上である場合、追加ブレード 11a の位置がずれたとしても、切れ込みの間のいずれかの部分が凸部に対応するよう配置される。そのため、切れ込みの数が2個の場合に比べ、切れ込みの数が3個以上である場合の方が、汚水をより効率的に排出することができる。

- [0109] また、本実施形態では、追加ブレード 11a の複数の切れ込み 22 を、ブレードのエッジに対して垂直な方向に入れているが、フレーム 104 の断面形状に対応するように、斜め方向に入れても良い。
- [0110] なお、追加ブレード 11a の切れ込み 22 の位置と、下側フレーム 104a の位置との関係が変わると、拭き取り性能も変化する。そこで、追加ブレード 11a に加えて、追加ブレード 11a と同様の形状の後方追加ブレード 11a' (第 4 ブレード) を配置することで、容易に拭き取り性を向上させることができる。後方追加ブレード 11a' は、追加ブレード 11a に対して進行方向の逆方向に並ぶように、下側フレーム 104a に対応する位置に配置される。このように求められる洗浄性能に応じて適宜追加ブレードを追加すると良い。
- [0111] また、追加ブレード 11a は、メインのブレード 11 に対して、進行方向と逆側に間隔を空けて配置されていることが好ましい。また、ブレード 11 と追加ブレード 11a とは、進行方向において一部が重なるように配置される。これは、ブレード 11 が太陽電池モジュール 101 間の横側フレーム 104b を乗り越える、図 9 に示す状態になった際に、ブレード 11 が拭き取った汚水の一部が、横側フレーム 104b による段差を乗り越えずにそのまま残ってしまう現象に対応するためである。段差を乗り越えずにそのまま残った汚水は、時間経過とともに横側フレーム 104b に沿って、太陽電池モジュール 101 の設置基準面に対する傾斜方向に下っていき、最終的には下側フレーム 104a の近傍に溜まってしまう。追加ブレード 11a を進行方向と逆側に間隔を空けて配置することにより、追加ブレード 11a が横側フレーム 104b に達するまでに、先行するブレード 11 が拭き残した汚水が下側フレーム 104a 近傍に至るまでの時間を確保することができる。そして、後続の追加ブレード 11a が下側フレーム 104a 近傍に溜まった汚水を拭き取るため、仕上がりの良い洗浄が可能になる。追加ブレード 11a のシフト量 (ブレード 11 と追加ブレード 11a との間隔) は、大きいほど仕上がりの良い洗浄になるが、その分ブレード 11 と追加ブレード 11a を収

納する洗浄装置の横幅が広がる。そのため、シフト量は、洗浄装置の進行速度および太陽電池モジュール１０１の傾斜角度に応じて設定することができる。

[0112] 〔実施形態５〕

以下、本発明の他の実施形態に係る洗浄装置について詳細に説明する。なお、本実施形態に係る洗浄装置のブレード以外の構成要素については、実施形態４と同様であるため、説明を省略する。

[0113] 図１０は、本実施形態におけるブレード２１と、太陽電池モジュール１０１の位置関係のみを図示した斜視図である。

[0114] 本実施形態の洗浄装置は、実施形態４のブレード１１、追加ブレード１１aおよび後方追加ブレード１１a'の代わりに、ブレード２１（第１ブレード）を備える。ブレード２１は、Ｙ方向に並ぶ複数の太陽電池モジュール１０１の上端から下端までに対応する長さを有する。ブレード２１は、太陽電池モジュール１０１の下側フレーム１０４aおよび上側フレーム１０４cに対応する位置に、ブレード２１のエッジまで達する複数の切れ込み２２を有する。

[0115] ブレード２１に切り込み２２が設けられる領域の幅は、太陽電池モジュール１０１の凸部（下側フレーム１０４aおよび上側フレーム１０４）の幅よりも広い。また、ブレード２１は、太陽電池モジュール１０１の受光面に対応する位置（すなわち下側フレーム１０４aおよび上側フレーム１０４に対応しない位置）に、切り込み２２を有しない領域を有する。そのため、平坦な太陽電池モジュール１０１の受光面上の汚水を適切に排除することができる。

[0116] 本実施形態の洗浄装置は、追加ブレードを有さず、１つのブレードで複数の太陽電池モジュール１０１の拭き取りを行うことができる。そのため、ブレードに関連する部品点数を低減することができ、コスト削減を実現することができる。また、本実施形態の洗浄装置は、追加ブレードを後方にシフトすることが不要であるので、洗浄装置の小型化・軽量化を実現することがで

きる。それゆえ、本実施形態の洗浄装置は、実施形態４の洗浄装置に比べてより経済的である。

[0117] 本実施形態の洗浄装置によれば、安価な洗浄装置を複数台導入しての高頻度の洗浄などのニーズに対応することができる。

[0118] 〔実施形態６〕

以下、本発明のさらに他の実施形態に係る洗浄装置について詳細に説明する。本実施形態に係る洗浄装置のブレード以外の構成要素については、実施形態４と同様であるため、説明を省略する。

[0119] 図１１は、本実施形態におけるブレード１１、追加ブレード１１a、及び太陽電池モジュール１０１の位置関係のみを図示した斜視図である。

[0120] 本実施形態の洗浄装置は、実施形態４のブレード１１、追加ブレード１１aおよび後方追加ブレード１１a'に加えて、後方ブレード１１'（第３ブレード）を備える。後方ブレード１１'は、ブレード１１に対して洗浄装置の進行方向の逆方向にシフトされた位置に配置される。後方追加ブレード１１a'は、追加ブレード１１aに対して洗浄装置の進行方向の逆方向にシフトされた位置、かつ、後方ブレード１１'よりも進行方向の逆側に配置される。後方ブレード１１'は、ブレード１１と同じ構成である。

[0121] 後方ブレード１１'は、追加ブレード１１aより進行方向の逆側に間隔を空けて配置される。後方追加ブレード１１a'は、後方ブレード１１'より進行方向の逆側に間隔を空けて配置される。

[0122] これにより、先行するブレード１１と追加ブレード１１aとが拭き残した汚水を、後続の後方ブレード１１'および後方追加ブレード１１a'が拭き取るため、拭き取り性能に優れた洗浄装置を提供することができる。

[0123] また、本実施形態の洗浄装置は、フレーム１０４と架台を締結する固定部材１０３に関する拭き残しに対応可能である。固定部材１０３は、フレーム１０４よりも、太陽電池モジュール１０１の受光面に対してさらに突出している。太陽電池モジュール１０１の受光面と固定部材１０３との段差は１５mm程度になる。ブレード１１がこの段差を乗り越えるために、固定部材１

03と対応する位置における洗浄装置の保持部材へのブレード11の固定を意図的に緩めておくなどの対応が必要である。このせいで、太陽電池モジュール101上における、固定部材103を通りかつ洗浄装置10の進行方向に平行な線上に、線状の拭き残しが生じやすい。

[0124] 後方ブレード11'は、追加ブレード11aでは対応できない前記線状の拭き残しに対応することができるため、実施形態4、5よりもさらに拭き取り性能を高めることができる。

[0125] (変形例)

実施形態4、6に記載の複数の切れ込みを有する追加ブレード11a（および後方追加ブレード11a'）を、実施形態1～3に記載の洗浄装置30～32に設けることもできる。例えば、追加ブレード11aは、上側モジュール101Aと下側モジュール101Bとの間で隣接する（オフセット距離Doff3の間隔をおいて配置されている）2つのブレード2の間に配置することができる。

[0126] [洗浄システム]

ソーラーパネル洗浄システムは、上述の洗浄装置のいずれかを備えている。さらに、このソーラーパネル洗浄システムは、残量センシング機能、端部センシング機能、および／または、リフター・無人搬送車等を備えている。残量センシング機能は、タンク内の洗浄液の残量を検知して自動で停止・作動するセンシング機能である。端部センシング機能は、ソーラーパネル（太陽電池モジュール101）の列の端部を検知して自動で停止するセンシング機能である。リフター・無人搬送車は、ソーラーパネルの列が多数存在する場合に、洗浄装置を次列に移すための装置である。このソーラーパネル洗浄システムは、洗浄装置を太陽光発電装置100の構成に合わせて適切に稼働させ、かつ、大規模ソーラーパネルにも対応できる柔軟性を持つシステムである。

[0127] それゆえ、被洗浄面の凸形状に影響を受けない高い洗浄能力を有する洗浄システムを提供することができるという効果を有する。

[0128] なお、上述の洗浄装置は、太陽光発電装置に限らず、洗浄装置の進行方向に沿って連続した凸部を有する被洗浄面に対して好適に適用することができる。例えば、上述の洗浄装置を、曲面を有するアーケード、一般家庭の屋根、および廊下に適合させることも可能である。

[0129] [まとめ]

本発明の態様 1 に係る洗浄装置（洗浄装置 30～32）は、被洗浄面（パネル面 105）に洗浄液を供給する洗浄液供給部（洗浄液供給部 3）と、供給された前記洗浄液を拭き取る複数のブレード（ブレード 2, 2a, 2b）とを備え、各ブレードが、各ブレードの同一の進行方向に対して後方に位置するようにずれて配置され、隣接する前記ブレードが、一部の領域で重なるように配置されている。

[0130] 上記の構成によれば、進行方向に対して前側に位置するブレードから流れ出た洗浄液を後側に位置するブレードで受けて拭き取ることが可能となる。これにより、進行方向に対してブレードの後方に洗浄液を漏らすことを回避できる。それゆえ、良好な拭き取り性能を実現することができる。

[0131] また、ブレードが重なる部分で突起物を通過するようにブレードを配置すれば、重なる端部が、突起物に押し退けられるが、突起物に乗り上げることはない。それゆえ、ブレードの重なる部分が進行方向に対する後方側に開放されないので、後方に洗浄液を逃すことはない。したがって、良好な拭き取り性能を確保することが可能となる。

[0132] これにより、太陽電池モジュールの受光面における全面に付着した異物を残すことなく除去することができ、かつ、太陽電池モジュールのフレームに残る洗浄液も合わせて除去することができるという効果を奏する。また、多数枚の太陽電池モジュールに対して同時に受光面を洗浄することができるという効果を併せて奏する。

[0133] 本発明の態様 2 に係る洗浄装置は、上記態様 1 において、前記進行方向に対して前記ブレードの全ての後方に配置される複数の補助ブレードを備え、各補助ブレードが各補助ブレードの同一の進行方向に対して後方に位置する

ようにずれて配置され、隣接する前記補助ブレードが一部の領域で重なるように配置されていてもよい。

[0134] 上記の構成によれば、ブレードから洗浄液が漏れ出ることがあっても、補助ブレードが漏れ出た洗浄液を拭き取ることができる。また、補助ブレードが、ブレードと同様に配置されることにより、補助ブレードの重なる部分が進行方向に対する後方側に開放されないので、後方に洗浄液を逃すことはない。したがって、洗浄装置の洗浄能力を向上させることができる。

[0135] 本発明の態様 3 に係る洗浄装置は、上記態様 1 または 2 において、前記洗浄液供給部および前記ブレードが前記進行方向と当該進行方向の逆方向とで洗浄を行うように 2 組設けられており、各組の前記洗浄液供給部および前記ブレードがそれぞれ対向するように配置されていてもよい。

[0136] 上記の構成によれば、双方向で洗浄を行うことができる。これにより、一方向の洗浄で不十分な場合、逆方向の洗浄を行うことにより、十分に洗浄を行うことができる。したがって、洗浄装置の洗浄能力をさらに向上させることができる。

[0137] 本発明の態様 4 に係る洗浄装置は、上記態様 1 から 3 のいずれかにおいて、前記ブレードが前記進行方向に対して傾斜していてもよい。

[0138] 上記の構成によれば、ブレードの傾斜方向に沿って洗浄液が流れるので、洗浄液の排出を促すことができる。

[0139] 本発明の態様 5 に係る洗浄装置は、上記態様 1 から 4 のいずれかにおいて、前記被洗浄面が太陽電池モジュールの受光面であり、前記ブレードが複数列の前記太陽電池モジュールにおける各列に割り当てられていてもよい。

[0140] 上記の構成によれば、複数列の太陽電池モジュールを同時に洗浄することができる。それゆえ、複数列の太陽電池モジュールからなる太陽光発電装置の洗浄効率を高めることができる。

[0141] 本発明の態様 6 に係る洗浄装置は、被洗浄面に洗浄のための液体を供給する洗浄液供給部（配管 18、ノズル 19）と、上記被洗浄面を拭き取る、弾性部材である第 1 ブレード（11a）とを備え、上記第 1 ブレードには、上

記被洗浄面に対して突き出ており且つ上記第1ブレードの進行方向に沿って連続して延びる凸部（下側フレーム104a、上側フレーム104c）と対応する位置に、複数の切れ込み（22）が設けられている。

[0142] 上記の構成によれば、被洗浄面における凸部の形状に合わせ、複数の切れ込みが設けられた第1ブレードが凸部に隙間なく接する。そのため、連続して延びる凸部の付近に残りやすい液体を、複数の切れ込みを有する第1ブレードによって効率よく被洗浄面上から除去することができる。それゆえ、被洗浄面の拭き残しが少ない洗浄が可能となる。

[0143] 本発明の態様7に係る洗浄装置は、態様6において、上記被洗浄面を拭き取る、弾性部材である第2ブレード（11）を備え、上記第2ブレードは切れ込みを有さず、上記第1ブレードは、上記第2ブレードよりも上記第1ブレードの進行方向の逆側に間隔を空けて配置されている構成であってもよい。

[0144] 上記の構成によれば、先行する第2ブレードによって拭き残された液体を、遅れて進行する複数の切れ込みが設けられた第1ブレードによって拭き取ることができる。よって、先行する第2ブレードの位置に別の凸部がある場合でも、拭き残しを防止することができる。

[0145] 本発明の態様8に係る洗浄装置は、態様7において、上記被洗浄面を拭き取る、弾性部材である第3ブレード（11'）を備え、上記第3ブレードは切れ込みを有さず、上記第3ブレードは、上記第2ブレードに対して上記第1ブレードの進行方向の逆方向に並ぶ位置に配置されている構成であってもよい。

[0146] 上記の構成によれば、先行する第2ブレードによって拭き残された液体を、同じ位置を進行方向に並んで進行する第3ブレードによって拭き取ることができる。よって、先行する第2ブレードの位置に別の凸部がある場合でも、拭き残しを防止することができる。

[0147] 本発明の態様9に係る洗浄装置は、態様6から8において、上記被洗浄面を拭き取る、弾性部材である第4ブレード（11a'）を備え、上記第4ブ

レードには、上記連続して延びる凸部と対応する位置に、複数の切れ込みが設けられており、上記第4ブレードは、上記第1ブレードに対して上記第1ブレードの進行方向の逆方向に並ぶ位置に配置されている構成であってもよい。

[0148] 上記の構成によれば、第4ブレードが凸部の形状に合わせ、複数の切れ込みが設けられた第4ブレードが凸部に隙間なく接する。そのため、先行する第1ブレードによって拭き残された液体を、同じ位置を進行方向に並んで進行する複数の切れ込みを有する第4ブレードによって拭き取ることができる。そのため、さらに拭き残しの少ない洗浄が可能となる。

[0149] 本発明の態様10に係る洗浄装置は、態様6から9において、上記第1ブレードは、切れ込みが設けられていない第1領域を有し、上記第1領域は、上記連続して延びる凸部に対応する位置ではなく、上記被洗浄面に対応する位置にある構成であってもよい。

[0150] 上記の構成によれば、第1ブレードによって被洗浄面および凸部の周辺を拭き取ることができる。そのため、洗浄装置の部品点数を少なくし、かつ、効率のよい拭き取りを行うことができる。

[0151] 本発明の態様11に係る洗浄装置は、態様6から10において、上記第1ブレードの上記複数の切れ込みの間隔は、上記連続して延びる凸部の幅よりも小さい構成であってもよい。

[0152] 本発明の態様12に係る洗浄装置は、態様6から11において、上記第1ブレードには、3つ以上の上記切れ込みが設けられている構成であってもよい。

[0153] 本発明の態様13に係る洗浄装置は、態様6から12において、上記複数の切れ込みは、上記第1ブレードのエッジに垂直であり、かつ、上記第1ブレードの上記エッジまで達している構成であってもよい。

[0154] 本発明の態様14に係る洗浄装置は、態様6から13において、上記第1ブレードにおいて上記複数の切れ込みが設けられている第2領域の幅は、上記連続して延びる凸部の幅よりも大きい構成であってもよい。

[0155] 本発明の態様 15 に係る洗浄装置は、態様 7 において、上記第 2 ブレードは、上記被洗浄面の一方の端から他方の端まで延びており、上記第 2 ブレードは、上記連続して延びる凸部には対応しない位置に配置される構成であってもよい。

[0156] なお、本実施形態は、次のようにも表現することができる。

[0157] 洗浄装置（洗浄装置 30～32）は、ガラス表面（パネル面 105）に洗浄水を供給する洗浄水供給部（洗浄液供給部 3）と、供給された洗浄水を拭き取るブレード部（ブレード 2）からなる洗浄装置において、ブレード部は、複数の分割され、かつ洗浄装置の進行方向に対して先行する先行ブレード部と先行ブレードより後ろ側に配置される後行ブレード部からなる。

[0158] また、上記洗浄装置において、前記先行ブレードと前記後行ブレード部との一部領域が重なる配置である。

[0159] また、上記洗浄装置において、前記先行ブレード部と前記後行ブレード部からさらに進行方向に対して後方に第 2 の先行ブレード部と第 2 の後行ブレード部が配置される。

[0160] また、上記洗浄装置において、往復で洗浄可能なように、ガラス表面に洗浄水を供給する洗浄水供給部と供給された洗浄水を拭き取るブレード部とが対向して配置される。

[0161] 本発明は、上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。さらに、各実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を組み合わせることにより、新しい技術的特徴を形成することができる。

産業上の利用可能性

[0162] 本発明は、太陽光発電装置において、発電効率を最適の状態に維持するために太陽電池モジュールの受光面を洗浄することに利用することができる。

符号の説明

[0163] 1 筐体

- 1 a 筐体
- 1 b 筐体
- 2 ブレード
- 2 a ブレード
- 2 b ブレード
- 3 洗浄液供給部
- 3 a 洗浄液供給部
- 3 b 洗浄液供給部
- 4 車輪
- 7 補助ブレード
- 1 0 洗浄装置
- 1 1 ブレード（第 2 ブレード）
- 1 1 a 追加ブレード（第 1 ブレード）
- 1 1 〃 後方ブレード（第 3 ブレード）
- 1 1 a 〃 後方追加ブレード（第 4 ブレード）
- 1 2 保持部材
- 1 3 モータ
- 1 4 タイヤ
- 1 5 ガイド
- 1 6 タンク
- 1 7 ポンプ
- 1 8 配管（洗浄液供給部）
- 1 9 ノズル（洗浄液供給部）
- 2 0 バッテリー
- 2 1 ブレード（第 1 ブレード）
- 2 2 切れ込み
- 3 0 洗浄装置
- 3 1 洗浄装置

- 3 2 洗浄装置
- 1 0 0 太陽光発電装置
- 1 0 1 太陽電池モジュール
- 1 0 1 A 上側モジュール
- 1 0 1 B 下側モジュール
- 1 0 3 固定部材
- 1 0 4 フレーム
- 1 0 4 a 下側フレーム
- 1 0 4 b 横側フレーム
- 1 0 4 c 上側フレーム
- 1 0 5 パネル面（被洗浄面）

請求の範囲

- [請求項1] 被洗浄面に洗浄液を供給する洗浄液供給部と、
供給された前記洗浄液を拭き取る複数のブレードとを備え、
各ブレードは各ブレードの同一の進行方向に対して後方に位置するようにずれて配置され、
隣接する前記ブレードは一部の領域で重なるように配置されていることを特徴とする洗浄装置。
- [請求項2] 前記進行方向に対して前記ブレードの全ての後方に配置される複数の補助ブレードを備え、
各補助ブレードは各補助ブレードの同一の進行方向に対して後方に位置するようにずれて配置され、
隣接する前記補助ブレードは一部の領域で重なるように配置されていることを特徴とする請求項1に記載の洗浄装置。
- [請求項3] 前記洗浄液供給部および前記ブレードは前記進行方向と当該進行方向の逆方向とで洗浄を行うように2組設けられており、
各組の前記洗浄液供給部および前記ブレードはそれぞれ対向するように配置されていることを特徴とする請求項1または2に記載の洗浄装置。
- [請求項4] 前記ブレードは前記進行方向に対して傾斜していることを特徴とする請求項1から3のいずれか一項に記載の洗浄装置。
- [請求項5] 前記被洗浄面は太陽電池モジュールの受光面であり、
前記ブレードは複数列の前記太陽電池モジュールにおける各列に割り当てられていることを特徴とする請求項1から4のいずれか一項に記載の洗浄装置。
- [請求項6] 上記複数のブレードとして、弾性部材である第1ブレードおよび弾性部材である第2ブレードを備え、
上記第1ブレードには、上記被洗浄面に対して突き出ており且つ上記第1ブレードの進行方向に沿って連続して延びる凸部と対応する位

置に、複数の切れ込みが設けられており、

上記第2ブレードは切れ込みを有さず、

上記第1ブレードは、上記第2ブレードよりも上記第1ブレードの進行方向の逆側に間隔を空けて配置されていることを特徴とする請求項1に記載の洗浄装置。

[請求項7] 上記被洗浄面を拭き取る、弾性部材である第3ブレードを備え、

上記第3ブレードは切れ込みを有さず、

上記第3ブレードは、上記第2ブレードに対して上記第1ブレードの進行方向の逆方向に並ぶ位置に配置されていることを特徴とする請求項6に記載の洗浄装置。

[請求項8] 上記複数のブレードとして、弾性部材である第1ブレードおよび弾性部材である第4ブレードを備え、

上記第1ブレードには、上記被洗浄面に対して突き出ており且つ上記第1ブレードの進行方向に沿って連続して延びる凸部と対応する位置に、複数の切れ込みが設けられており、

上記第4ブレードには、上記連続して延びる凸部と対応する位置に、複数の切れ込みが設けられており、

上記第4ブレードは、上記第1ブレードに対して上記第1ブレードの進行方向の逆方向に並ぶ位置に配置されていることを特徴とする請求項1に記載の洗浄装置。

[請求項9] 被洗浄面に洗浄液を供給する洗浄液供給部と、

上記被洗浄面を拭き取る、弾性部材である第1ブレードとを備え、

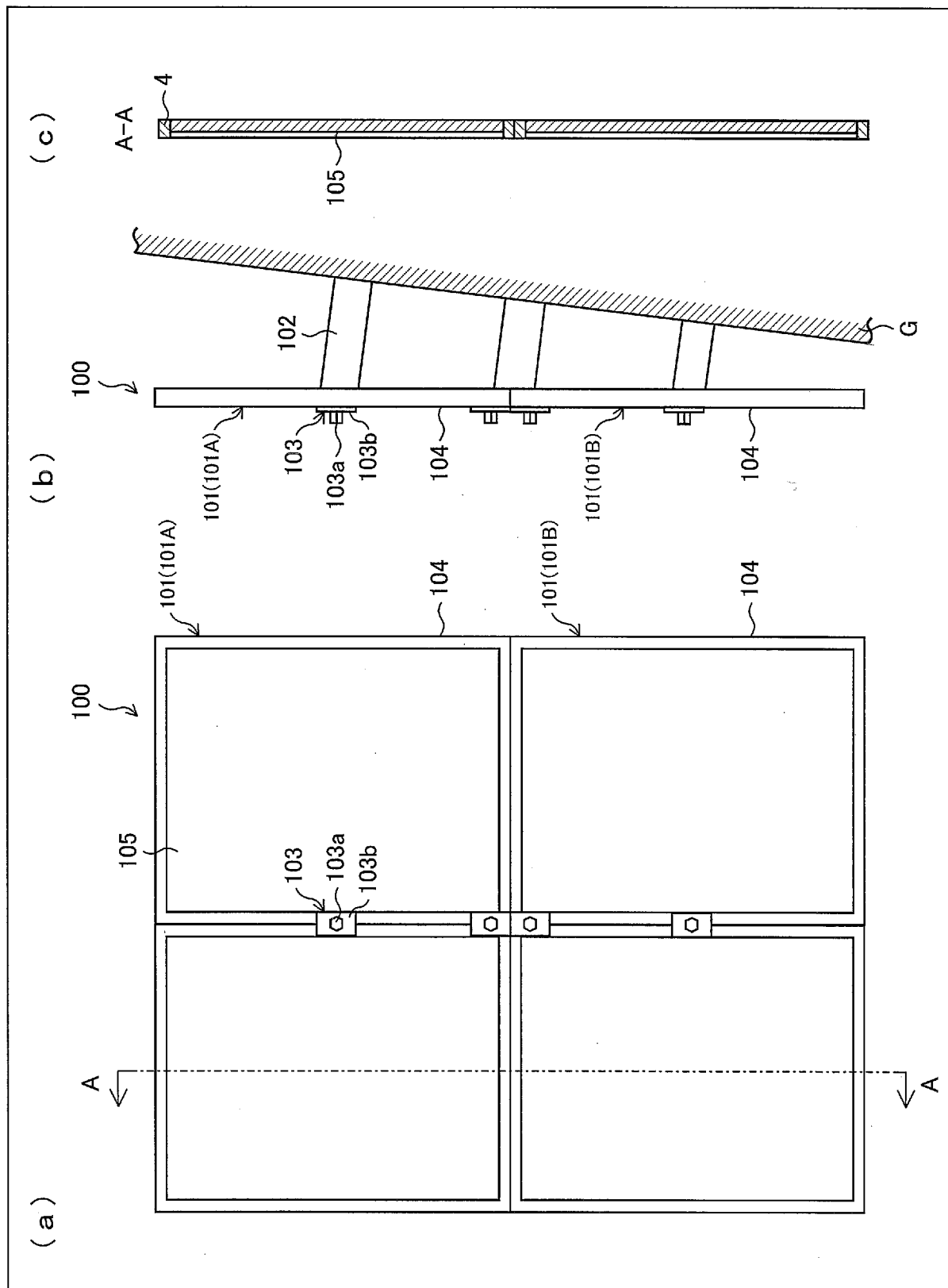
上記第1ブレードには、上記被洗浄面に対して突き出ており且つ上記第1ブレードの進行方向に沿って連続して延びる凸部と対応する位置に、複数の切れ込みが設けられていることを特徴とする洗浄装置。

[請求項10] 上記第1ブレードは、切れ込みが設けられていない第1領域を有し、

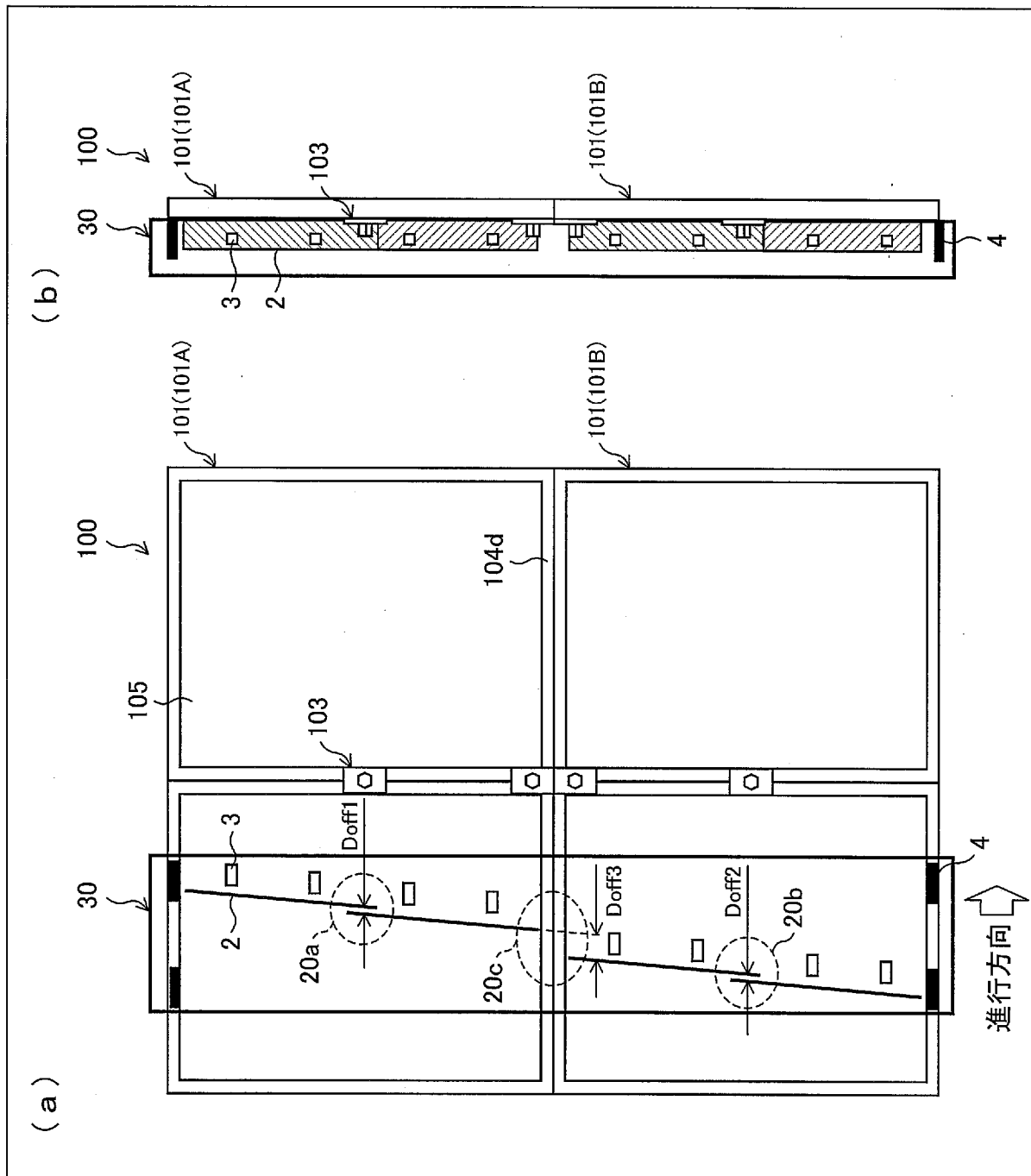
上記第1領域は、上記連続して延びる凸部に対応する位置ではなく

、上記被洗浄面に対応する位置にあることを特徴とする請求項 9 に記載の洗浄装置。

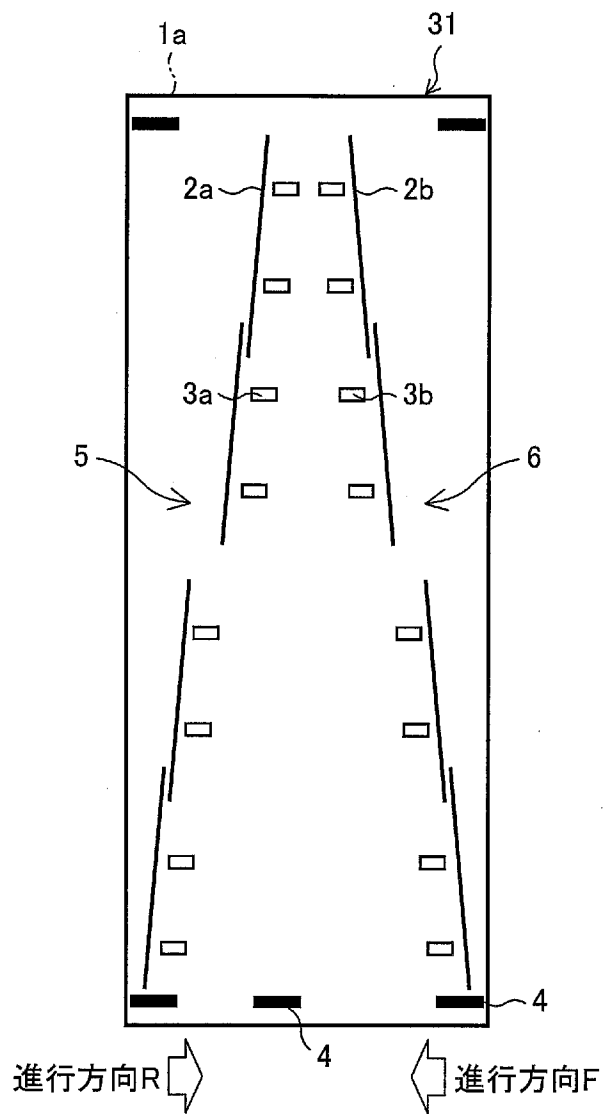
[図1]



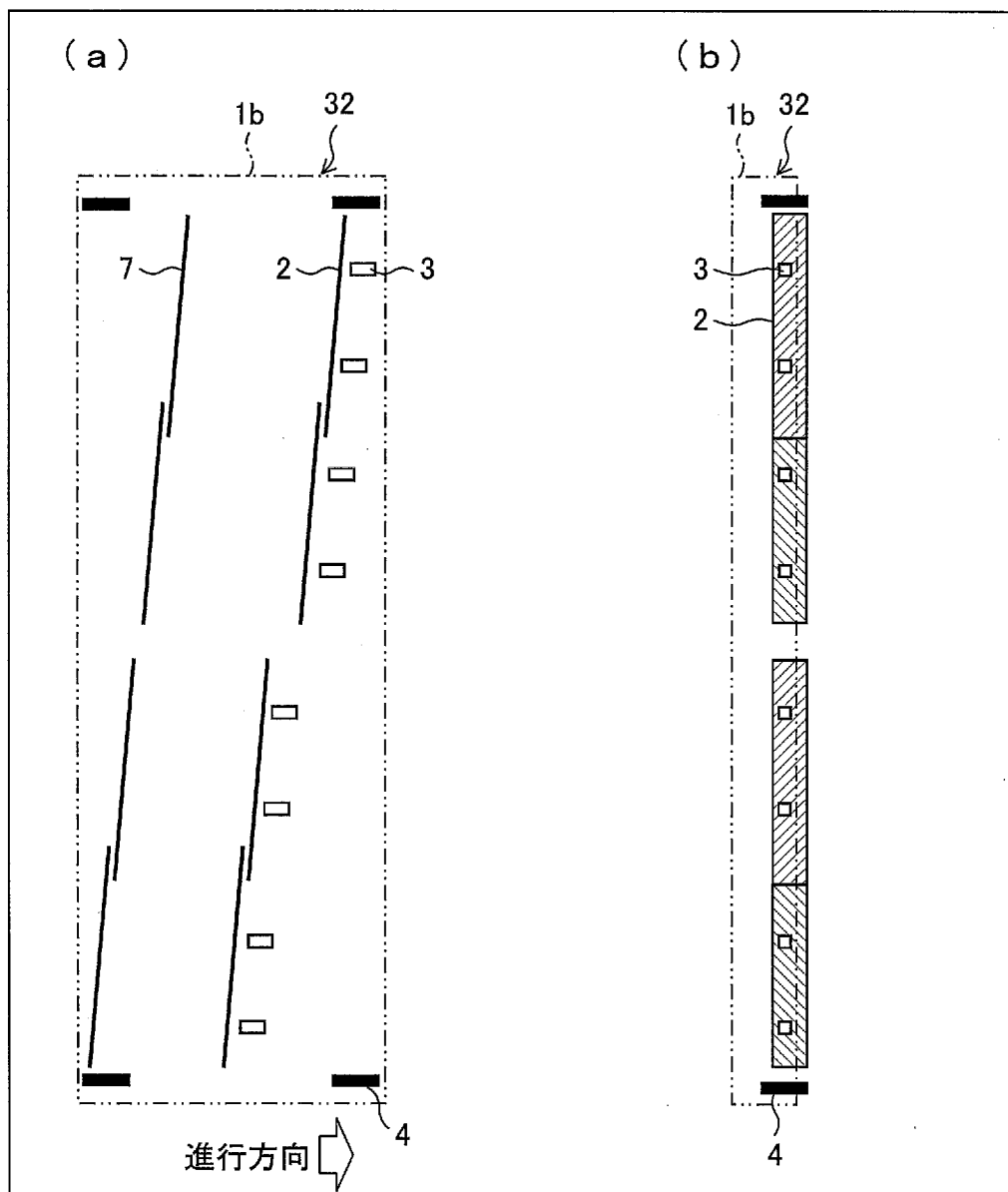
[図3]



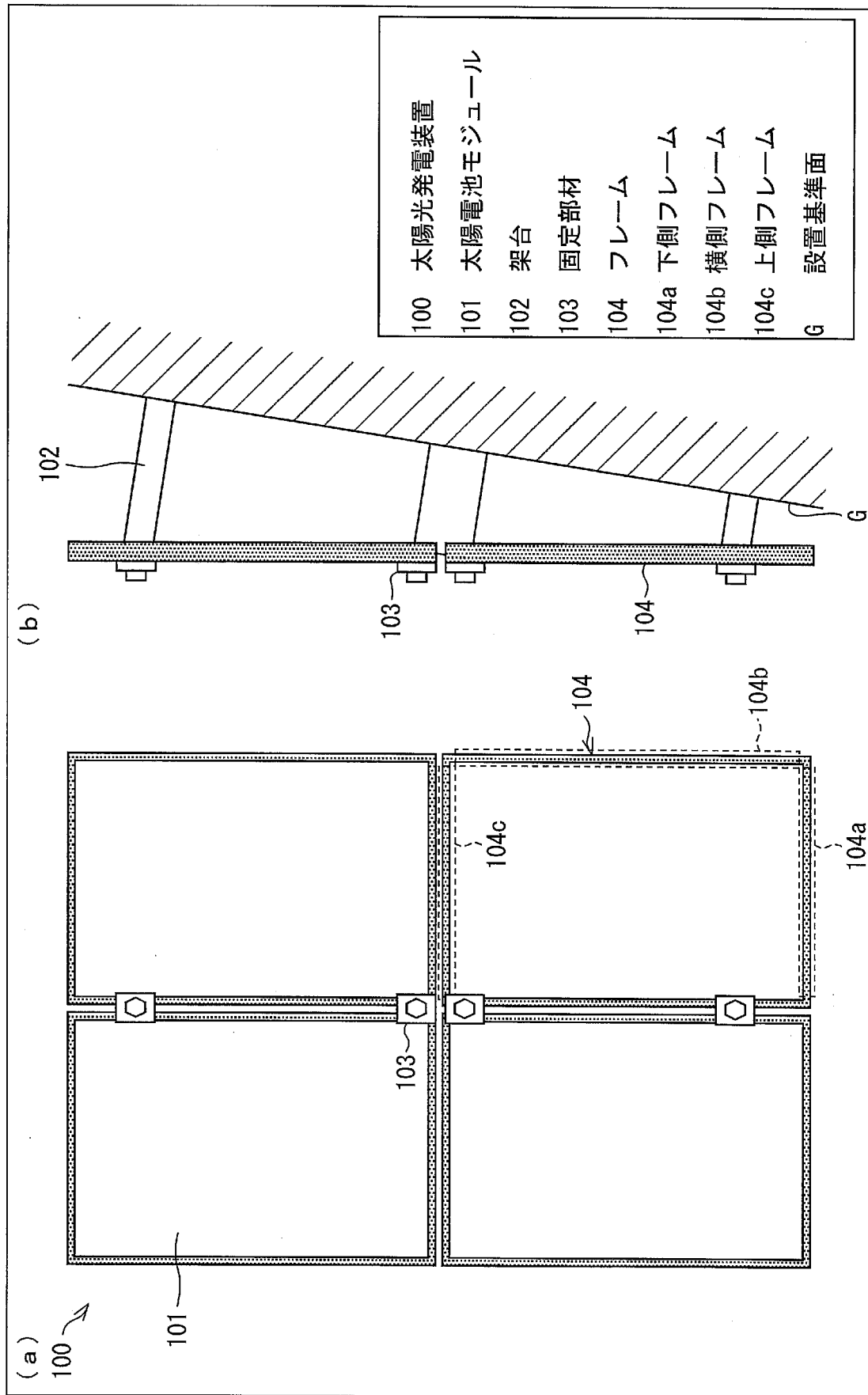
[図4]



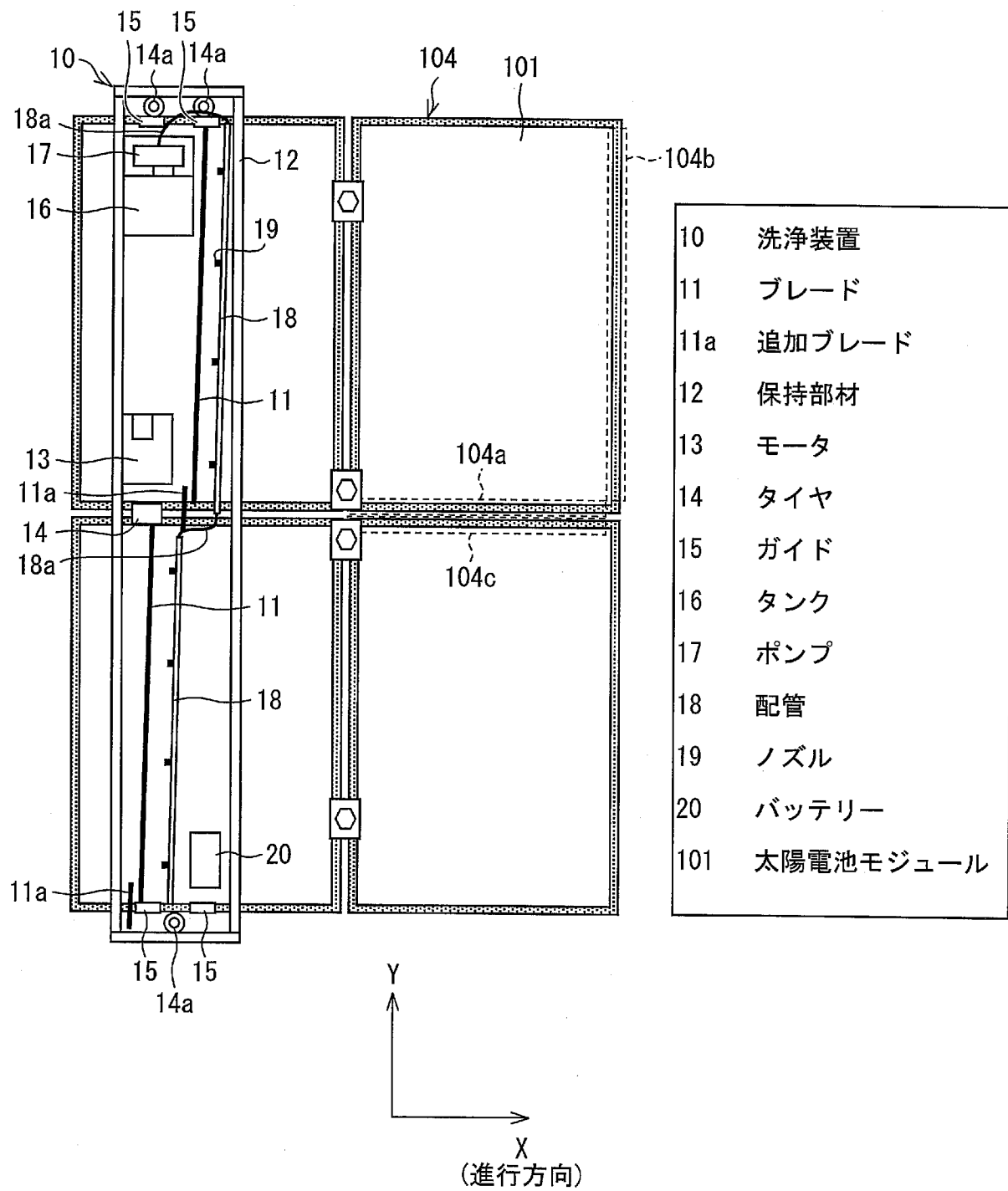
[図5]



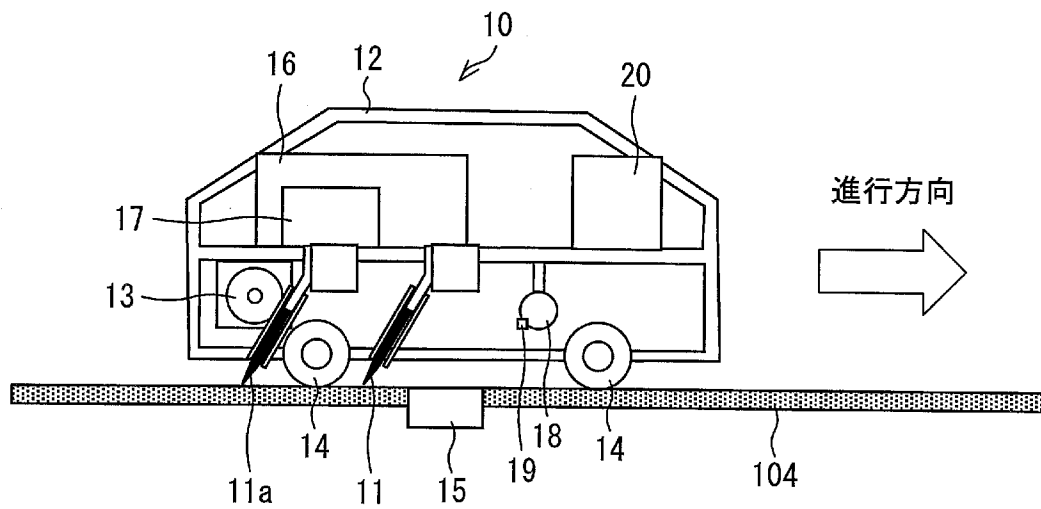
[図6]



[図7]

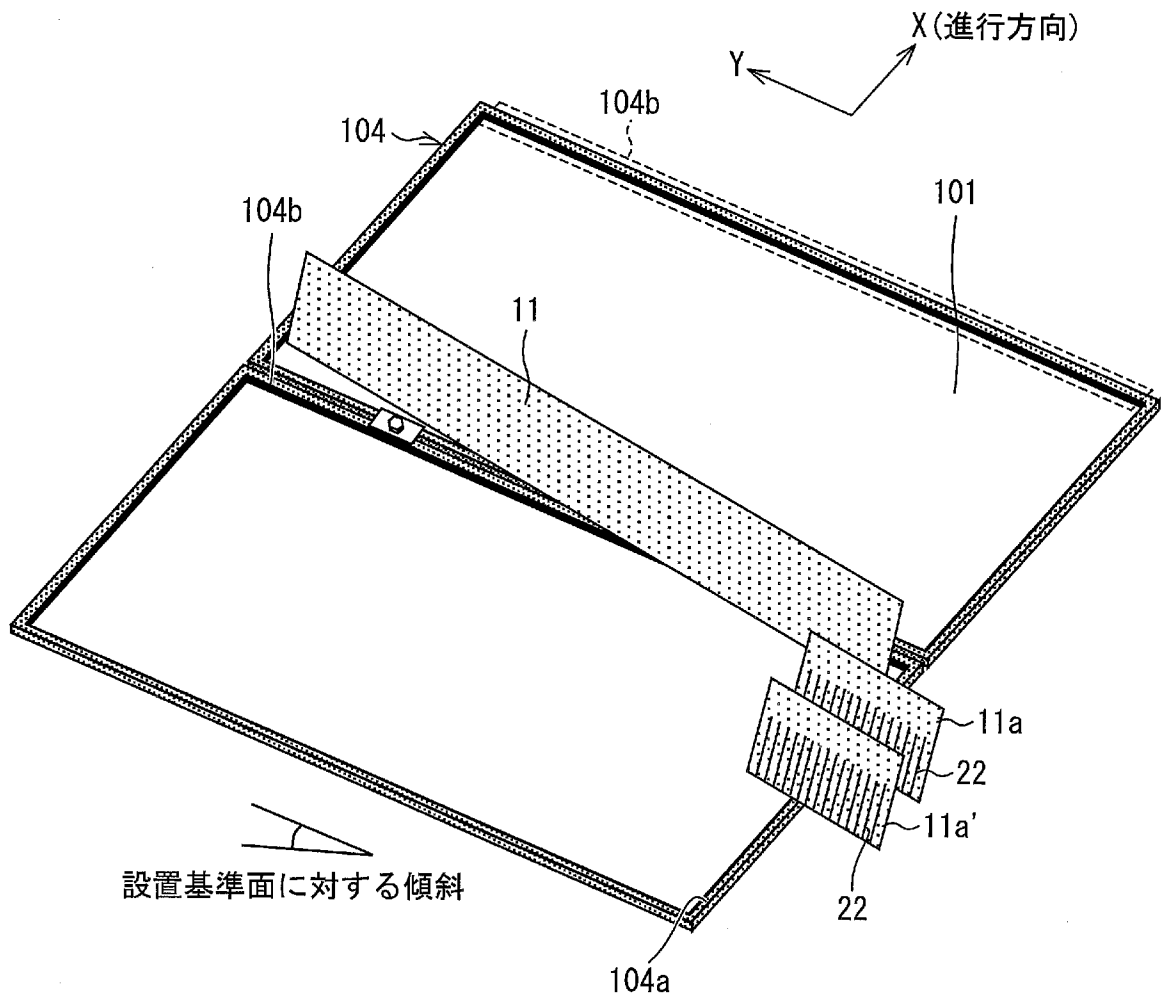


[図8]

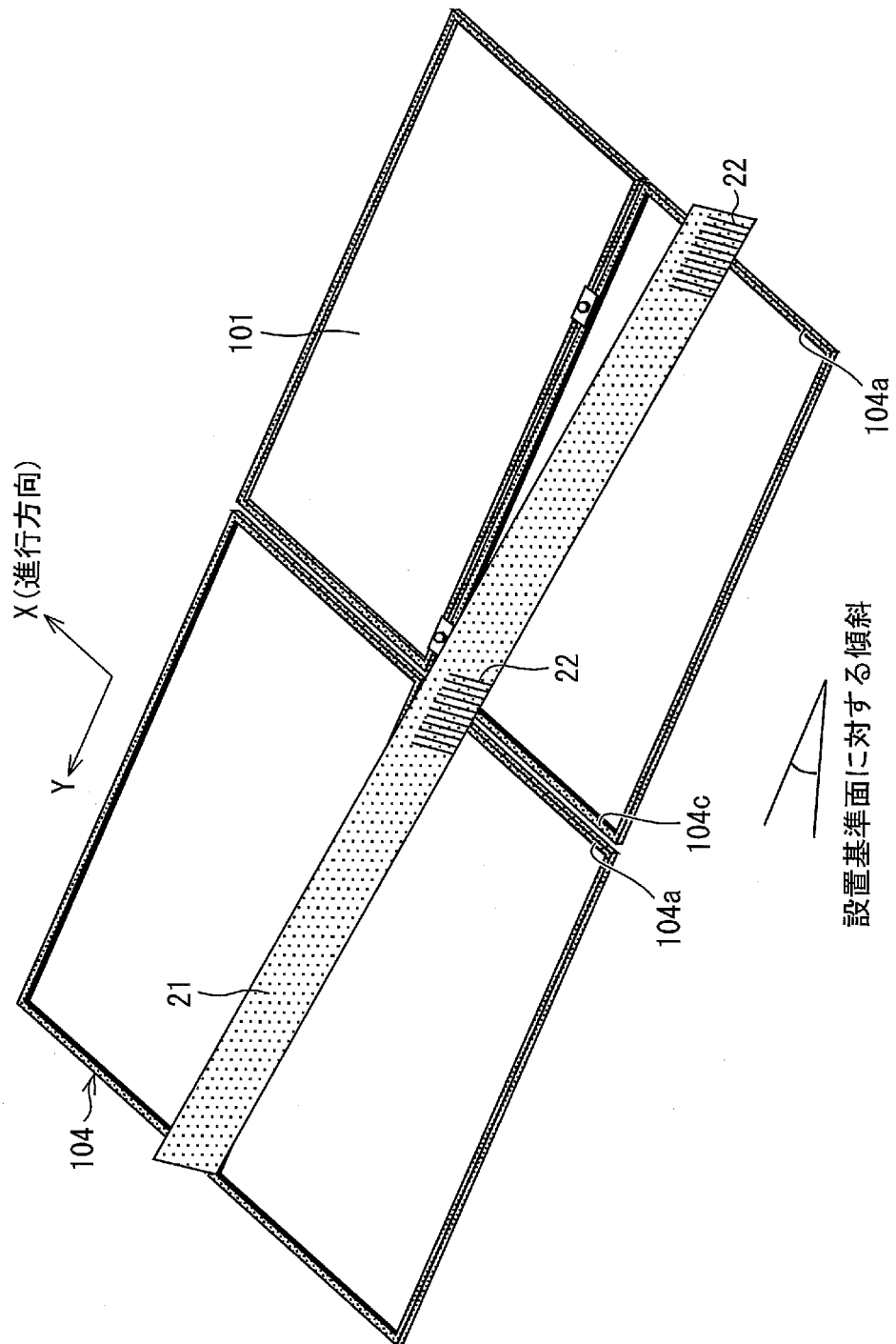


- | | |
|-----|--------|
| 10 | 洗浄装置 |
| 11 | ブレード |
| 11a | 追加ブレード |
| 12 | 保持部材 |
| 13 | モータ |
| 14 | タイヤ |
| 15 | ガイド |
| 16 | タンク |
| 17 | ポンプ |
| 18 | 配管 |
| 19 | ノズル |
| 20 | バッテリー |
| 104 | フレーム |

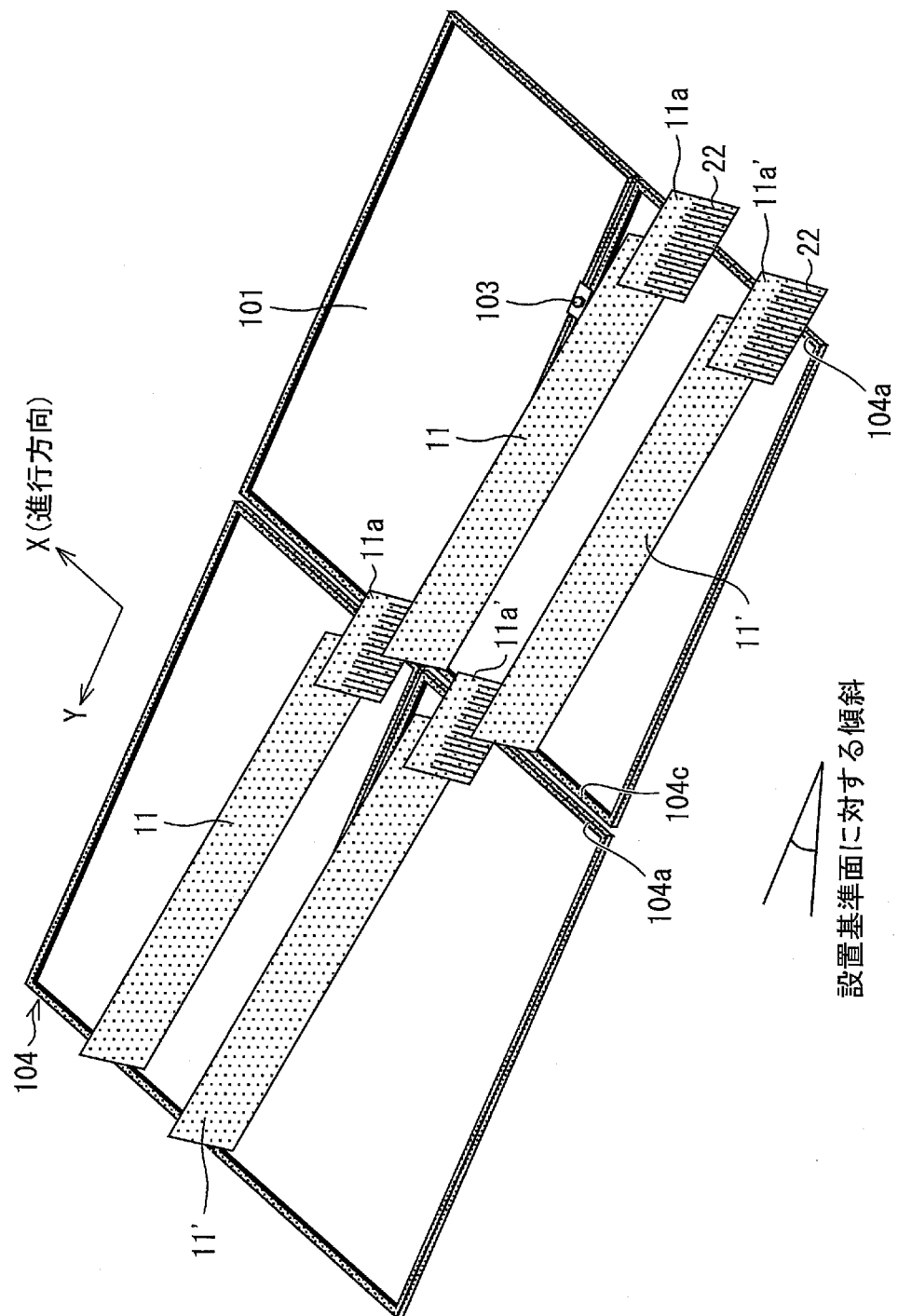
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/082721

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B08B1/00(2006.01)i, B08B7/04(2006.01)i, H01L31/042(2014.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B08B1/00, B08B7/04, H01L31/042

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2012-190953 A (The Chugoku Electric Power Co., Inc.), 04 October 2012 (04.10.2012), entire text; all drawings (Family: none)	1-2, 4-5, 8-10 3, 6-7
Y A	JP 2009-11917 A (Tokyo Ohka Kogyo Co., Ltd.), 22 January 2009 (22.01.2009), paragraphs [0007] to [0008], [0040] to [0043], [0097] to [0098], [0108]; fig. 1 to 3 & KR 10-2009-0004654 A & KR 10-2011-0014544 A & TW 200916204 A & KR 10-2011-0102256 A	1-2, 4-5, 8 3, 6-7, 9-10
Y A	JP 10-238954 A (NGK Insulators, Ltd.), 11 September 1998 (11.09.1998), paragraph [0007]; fig. 2 to 3 (Family: none)	8-10 1-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
04 February, 2014 (04.02.14)

Date of mailing of the international search report
18 February, 2014 (18.02.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/082721

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 175309/1980 (Laid-open No. 97974/1982) (Mitsui Toatsu Chemicals, Inc.), 16 June 1982 (16.06.1982), entire text; all drawings (Family: none)	1-10
A	JP 43-1300 Y1 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 22 January 1968 (22.01.1968), entire text; all drawings (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B08B1/00(2006.01)i, B08B7/04(2006.01)i, H01L31/042(2014.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B08B1/00, B08B7/04, H01L31/042

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2012-190953 A (中国電力株式会社) 2012. 10. 04, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 2, 4 - 5, 8 - 1 0 3, 6 - 7
Y A	JP 2009-11917 A (東京応化工業株式会社) 2009. 01. 22, 段落【0 0 0 7】 - 【0 0 0 8】, 【0 0 4 0】 - 【0 0 4 3】, 【0 0 9 7】 - 【0 0 9 8】, 【0 1 0 8】, 第 1 - 3 図 & KR 10-2009-0004654 A & KR 10-2011-0014544 A & TW 200916204 A & KR 10-2011-0102256 A	1 - 2, 4 - 5, 8 3, 6 - 7, 9 - 1 0

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 4 . 0 2 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 8 . 0 2 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

伊藤 秀行

3 K

4 4 2 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 3 2

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 10-238954 A (日本碍子株式会社) 1998. 09. 11, 段落【0 0 0 7】, 第 2 - 3 図 (ファミリーなし)	8 - 1 0 1 - 7
A	日本国実用新案登録出願 55-175309 号 (日本国実用新案登録出願公開 57-97974 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ イクロフィルム (三井東圧化学株式会社) 1982. 06. 16, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 1 0
A	JP 43-1300 Y1 (松下電器産業株式会社) 1968. 01. 22, 全文, 全図 (フ ァミリーなし)	1 - 1 0